

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
5 août 2004 (05.08.2004)

PCT

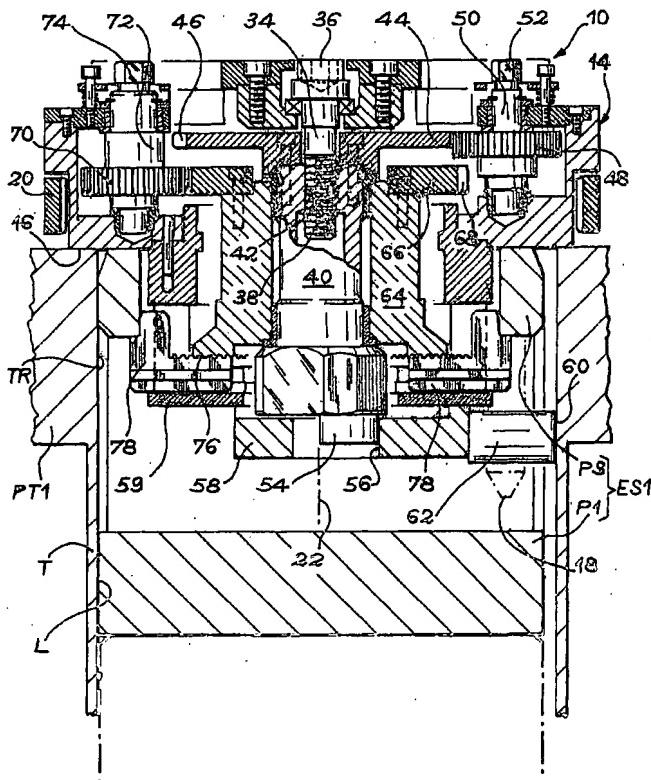
(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/066313 A1**

- (51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **G21F 5/012, 5/12**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR2002/004459**
- (22) Date de dépôt international : 19 décembre 2002 (19.12.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **CO-GEMA LOGISTICS [FR/FR]**; 1 rue des Hérons, F-78182 MONTIGNY LE BRETONNEUX (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : **LAHILLE, Roger [FR/FR]**; 2 rue du Clos de l'Ancise, F-30200 BAGNOLS/CEZE (FR). **STACHETTI, Laurent [FR/FR]**; 1582 avenue de Lagaraud, F-30200 Bagnols/Ceze (FR). **BERNARD, Olivier [FR/FR]**; rue des Rocs, F-30290 Laudun (FR).
- (74) Mandataire : **POULIN, Gérard**; c/o BREVATOME, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 PARIS (FR).
- (81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,

*[Suite sur la page suivante]*

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR LOCKING A NUCLEAR FUEL ASSEMBLY IN POSITION IN A HOUSING

(54) Titre : PROCEDE ET DISPOSITIF DE BLOCAGE D'UN ASSEMBLAGE COMBUSTIBLE NUCLEAIRE DANS UN LOGEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for locking a fuel assembly in position in a housing of a transport container. According to the invention, a fixing system (10) is placed between the upper end piece (ES) of a fresh fuel assembly (A) which is to be transported and the open end of a housing (L) in which the assembly is to be disposed, such as to form a rigid connection therebetween. The fixing system (10) maintains the lower end piece of the assembly (A) at a distance from the base of the housing (L1) and presses the upper end piece (ES) laterally against the housing corner which is designed to face downwards during the subsequent transport of the assembly in the horizontal position. In addition, the lower end piece (EI) of the assembly (A) is held in place laterally by a reduced section portion (12) of the housing (L).

(57) Abrégé : Procédé et dispositif de blocage d'un assemblage combustible dans un logement d'un panier de transport. On place un système de fixation (10) entre l'embout supérieur (ES) d'un assemblage combustible frais (A) que l'on désire transporter et l'extrémité ouverte d'un logement (L) dans lequel l'assemblage est reçu, de façon à réaliser entre eux une liaison rigide. Le système de fixation (10) maintient l'embout

WO 2004/066313 A1

*[Suite sur la page suivante]*



LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet  
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,  
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

PROCEDE ET DISPOSITIF DE BLOCAGE D'UN ASSEMBLAGE  
COMBUSTIBLE NUCLEAIRE DANS UN LOGEMENT

DESCRIPTION

5

**Domaine technique**

L'invention concerne un procédé de blocage d'un assemblage combustible nucléaire dans un logement prévu pour recevoir cet assemblage.

10 L'invention concerne également un dispositif conçu pour mettre en œuvre ce procédé de blocage.

Dans l'ensemble du texte, l'expression "assemblage combustible" désigne un assemblage de combustible nucléaire. De façon connue, un tel 15 assemblage comprend une ossature rigide qui supporte un faisceau de tubes, chaque tube contenant un empilement de pastilles de combustible nucléaire et étant fermé à ses extrémités.

L'invention s'applique notamment au transport 20 des assemblages combustibles frais, c'est-à-dire non irradiés. Elle peut être utilisée pour tous les types d'assemblages combustibles, et notamment pour ceux qui sont destinés à des réacteurs nucléaires à eau sous pression et à eau bouillante.

25

**Etat de la technique**

Le transport des assemblages combustibles frais entre leur site de fabrication et le réacteur nucléaire dans lequel ils doivent être utilisés 30 s'effectue habituellement dans des emballages de transport prévus à cet effet.

Chaque emballage de transport comprend une cavité dans laquelle est logé un panier muni d'un ou plusieurs logements. Les formes et les dimensions des logements sont telles que chacun d'entre eux peut 5 recevoir un seul assemblage combustible nucléaire. Le nombre des logements prévus dans un même panier dépend de la taille des assemblages combustibles que l'on désire transporter.

Afin de garantir la qualité des assemblages 10 combustibles frais à leur arrivée sur le site du réacteur nucléaire, il est nécessaire d'immobiliser lesdits assemblages à l'intérieur de l'emballage. Cette immobilisation est faite, d'une part en bridant le panier dans la cavité de l'emballage et, d'autre part, 15 en bloquant chacun des assemblages combustibles dans son logement. L'invention concerne la réalisation de cette fonction de blocage des assemblages dans leur logement.

Le document FR-A-2 773 415 propose de bloquer 20 un assemblage combustible de section carrée à l'intérieur de son logement en plaçant, sur deux des faces adjacentes de ce dernier, des moyens de serrage réglables qui appliquent l'assemblage contre les deux autres faces du logement. Les moyens de serrage 25 réglables sont manœuvrés depuis l'extrémité ouverte du logement. Ils peuvent être entièrement mécaniques ou intégrer des vérins à gaz.

Les dispositifs de blocage décrits dans ce document remplissent leur fonction de manière 30 satisfaisante. Toutefois, ils ont pour inconvénients notables de présenter une masse et un prix de fabrication élevés, ainsi qu'un encombrement important.

En effet, les dispositifs de blocage sont intégrés dans les parois des alvéoles, ce qui en augmente sensiblement l'épaisseur. Le nombre des alvéoles contenues dans un même emballage est donc diminué par 5 la présence de ces dispositifs. Par conséquent, la capacité de transport des emballages est limitée, ce qui conduit à augmenter le nombre de transports à réaliser pour une recharge du cœur d'un réacteur nucléaire. Le prix global de la livraison s'en trouve 10 accru.

Les documents FR-A-2 758 646, FR-A-2 760 562 et FR-A-2 765 721 proposent des solutions voisines de celle qui est décrite dans le document FR-A-2 773 415. Ces solutions présentent toutes les mêmes inconvénients 15 de poids, d'encombrement et de coût.

Par ailleurs, les documents FR-A-2 674 667, FR-A-2 674 668 et FR-A-2 774 800 proposent de brider un assemblage dans son logement en réalisant deux côtés adjacents du logement sur une partie articulée de 20 l'emballage et en plaçant des moyens de serrage sur cette partie articulée.

Cet agencement présente des inconvénients encore plus grands que les précédents, puisqu'il interdit de transporter plus de deux assemblages 25 combustibles à la fois.

#### Exposé de l'invention

L'invention a notamment pour objet un dispositif conçu pour bloquer un assemblage combustible 30 à l'intérieur d'un logement par des moyens simples, peu coûteux et présentant un encombrement minimal dans le sens de l'épaisseur des parois du logement, de telle

sorte qu'un nombre accru d'assemblages peut être transporté simultanément.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'un dispositif de blocage d'un assemblage combustible dans un logement, l'assemblage comprenant un embout supérieur, et le logement comprenant une première extrémité ouverte et une deuxième extrémité, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens aptes à réaliser une liaison rigide entre l'embout supérieur de l'assemblage combustible et l'extrémité ouverte du logement, dans une position relative prédéterminée telle que l'assemblage est en appui contre au moins une face du logement sur une partie au moins de sa longueur, lesdits moyens aptes à réaliser une liaison rigide étant placés au-dessus de l'embout supérieur de l'assemblage.

Du fait que le blocage de l'assemblage combustible est effectué par un dispositif qui relie l'embout supérieur de l'assemblage à l'extrémité ouverte du logement, ce dispositif peut être placé dans le logement, au-dessus de l'assemblage. Par conséquent, on peut donner à l'épaisseur des parois qui séparent les logements adjacents une valeur minimale. Pour un encombrement donné de l'emballage, il est donc possible de transporter un plus grand nombre d'assemblages qu'avec les dispositifs de blocage de l'art antérieur. De plus, la masse et le coût de fabrication du dispositif selon l'invention sont réduits par rapport à l'art antérieur.

L'assemblage combustible et le logement présentent habituellement des sections polygonales, le

plus souvent carrées. La position relative prédéterminée entre l'embout supérieur de l'assemblage combustible et l'extrémité ouverte du logement est alors telle que l'embout supérieur est en appui contre 5 deux faces adjacentes du logement.

Avantageusement, pour assurer un bon positionnement de l'autre extrémité de l'assemblage, le dispositif comprend de plus une partie de section réduite du logement, située à proximité du fond de 10 celui-ci, ladite partie de section réduite ayant des dimensions sensiblement égales à celles d'un embout inférieur de l'assemblage combustible.

En outre, la position relative prédéterminée définie par les moyens aptes à réaliser une liaison 15 rigide est telle que l'assemblage combustible n'est pas en contact avec une cale placée dans la deuxième extrémité du logement.

De préférence, les moyens aptes à réaliser une liaison rigide comprennent un organe de liaison apte à 20 être fixé sur l'embout supérieur de l'assemblage par des premiers moyens de bridage et apte à être fixé dans l'extrémité ouverte du logement par des deuxièmes moyens de bridage.

Dans ce cas, l'organe de liaison intègre 25 avantageusement des moyens de déplacement transversal, aptes à déplacer l'embout supérieur de l'assemblage vers les deux faces adjacentes du logement et en éloignement de celles-ci, ainsi que des moyens de déplacement axial, aptes à déplacer l'assemblage en 30 éloignement de la deuxième extrémité du logement et vers ladite deuxième extrémité.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, les premiers moyens de bridage, les deuxièmes moyens de bridage, les moyens de déplacement transversal et les moyens de déplacement axial sont 5 actionnés par des organes de commande distincts, aptes à être manœuvrés séparément.

Dans ce cas, l'organe de liaison a un axe longitudinal apte à être orienté parallèlement à un axe longitudinal de l'assemblage combustible. Les premiers 10 moyens de bridage comprennent alors, de préférence, des mors aptes à se déplacer sur une première partie de l'organe de liaison selon des directions sensiblement radiales par rapport audit axe. Par ailleurs, les deuxièmes moyens de bridage comprennent une couronne à 15 baionnette apte à tourner sur une deuxième partie de l'organe de liaison autour dudit axe. En outre, les moyens de déplacement axial comprennent des moyens pour commander un déplacement relatif entre la première et la deuxième partie selon l'edit axe et les moyens de 20 déplacement transversal comprennent au moins un coulisseau apte à se déplacer sur la première partie de l'organe de liaison selon une direction sensiblement radiale par rapport audit axe. Le coulisseau fait alors également partie des deuxièmes moyens de bridage.

Selon un deuxième mode de réalisation de 25 l'invention, les premiers moyens de bridage, les deuxièmes moyens de bridage et les moyens de déplacement axial sont actionnés par un organe de commande unique, et les moyens de déplacement 30 transversal sont actionnés par un autre organe de commande apte à être manœuvré séparément de l'organe de commande unique.

Dans ce cas, l'organe de commande unique est avantageusement une vis, ancrée de façon tournante sur l'organe de liaison, ladite vis agissant sur des bielles de poussée formant à la fois les premiers moyens de bridage et les moyens de déplacement axial, et agissant sur des mors formant les deuxièmes moyens de bridage, par l'intermédiaire de bielles de commande articulées sur l'organe de liaison, sur un écrou en prise sur la vis, sur les bielles de poussée et sur les mors, et les moyens de déplacement transversal comprennent des patins de poussée ancrés sur l'organe de liaison.

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, les premiers moyens de bridage, les moyens de déplacement transversal et les moyens de déplacement axial sont actionnés par un organe de commande unique. Les deuxièmes moyens de bridage comprennent alors un organe de fixation séparé.

Dans ce cas, l'organe de commande unique est avantageusement une vis, ancrée de façon tournante sur l'organe de liaison, ladite vis agissant sur des griffes formant à la fois les premiers moyens de bridage, les moyens de déplacement axial et les moyens de déplacement transversal, par l'intermédiaire d'un écrou en prise sur la vis et sur lequel sont articulées lesdites griffes.

L'invention a également pour objet un procédé de blocage d'un assemblage combustible dans un logement, l'assemblage comprenant un embout supérieur, et le logement comprenant une première extrémité ouverte et une deuxième extrémité, le procédé étant caractérisé en ce qu'il consiste à réaliser une liaison

rigide entre l'embout supérieur de l'assemblage combustible et l'extrémité ouverte du logement au-dessus de l'embout supérieur de l'assemblage, dans une position relative prédéterminée telle que  
5 l'assemblage combustible ne soit pas en contact avec le fond du logement et soit en appui contre au moins une face du logement sur une partie au moins de sa longueur.

10 **Brève description des dessins**

On décrira à présent, à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, différents modes de réalisation préférés de l'invention, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

15 - la figure 1 est une vue en coupe verticale schématique représentant un assemblage combustible maintenu à l'intérieur d'un logement d'un panier d'un emballage de transport à l'aide d'un dispositif de blocage conforme à l'invention ;

20 - la figure 2 est une vue de dessus schématique de l'assemblage de la figure 1, maintenu dans son logement par le dispositif de blocage selon l'invention ;

25 - la figure 3 est une vue en coupe verticale représentant, en mode bloqué, un système de fixation de l'embout supérieur d'un assemblage combustible de réacteur nucléaire à eau sous pression, selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

30 - la figure 4 est une vue en coupe comparable à la figure 3, représentant le système de fixation lorsque l'assemblage combustible est déposé ;

- la figure 5 est une vue en coupe comparable aux figures 3 et 4, représentant le système de fixation au moment où il est introduit dans l'embout supérieur ;
  - la figure 6 est une vue de dessus du système de fixation de la figure 3 ;
  - la figure 7 est une vue en coupe selon la ligne VII-VII de la figure 6 ;
  - la figure 8 est une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 6 ;
- 10 - la figure 9 est une vue en coupe verticale représentant, en mode bloqué, un système de fixation de l'embout supérieur d'un assemblage combustible de réacteur nucléaire à eau bouillante, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- 15 - la figure 10 est une vue en coupe verticale représentant, en mode non serré latéralement, les moyens de déplacement transversal qui équipent le système de fixation de la figure 9 ;
- 20 - la figure 11 est une vue de dessus du système de fixation de la figure 9 ;
- la figure 12 est une vue en coupe verticale d'un système de fixation de l'embout supérieur d'un assemblage combustible de réacteur nucléaire à eau sous pression, illustrant un troisième mode de réalisation
- 25 de l'invention ;
- la figure 13 est une vue comparable à la figure 12, représentant le système de fixation lors de la venue en prise des griffes dudit système avec l'embout supérieur de l'assemblage ; et
- 30 - la figure 14 est une vue comparable aux figures 12 et 13, qui représente le système de fixation

lors du blocage de l'assemblage en position haute et décalée latéralement.

5 Description détaillée de différents modes de réalisation préférés de l'invention

Comme on l'a représenté schématiquement sur la figure 1, lorsqu'un assemblage combustible nucléaire frais A doit être acheminé sur le site d'un réacteur nucléaire, il est placé à l'intérieur d'un logement L prévu à cet effet dans un panier, conçu pour être lui-même logé dans un emballage de transport.

10 Un ou plusieurs logements L peuvent être aménagés dans un même panier, sans sortir du cadre de l'invention. Chaque logement L est dimensionné pour recevoir un seul assemblage A. A cet effet, les dimensions intérieures du logement L sont légèrement supérieures à celles de l'assemblage A.

15 Les assemblages A et les logements L ont généralement des sections polygonales, le plus souvent carrées comme l'illustre schématiquement la figure 2.

20 Quel que soit le type de réacteur nucléaire auquel ils sont destinés, les assemblages combustibles A comprennent toujours une ossature rigide qui supporte un faisceau de crayons. Chaque crayon comprend un tube fermé à ses extrémités et dans lequel est placé un empilement de pastilles de combustible nucléaire. L'ossature rigide comporte notamment un embout supérieur ES, un embout inférieur EI et des tiges reliant rigidement ces embouts. Comme on le verra par la suite, l'embout supérieur ES peut prendre des formes différentes, selon le type de réacteur auquel est destiné l'assemblage.

D'autre part, chaque logement L est délimité latéralement par une paroi tubulaire T dont la section a une forme identique à celle de l'assemblage A. Cette forme est carrée sur la figure 2. Lorsque le logement L 5 est orienté verticalement comme l'illustre la figure 2, il est ouvert à son extrémité haute et muni d'une cale C à son extrémité basse. Le fond F de la cavité de l'emballage dans laquelle est placé le panier obture l'extrémité basse du logement L. La cale C est conçue 10 pour supporter axialement l'assemblage A au niveau de son embout inférieur EI. L'extrémité ouverte du logement L est matérialisée par une plaque support, dite "plaque de tête" PT, fixée sur l'extrémité supérieure de la paroi tubulaire T.

15 Lors du chargement et du déchargement des assemblages A, l'emballage est généralement orienté de façon telle que l'axe longitudinal de chaque logement L soit sensiblement vertical. En revanche, le transport s'effectue alors que les logements L sont en position 20 couchée, sensiblement horizontale. Les assemblages A sont alors en appui sur deux faces latérales adjacentes du logement L, tournées vers le bas de façon à former un V entre elles, comme illustré sur la figure 2.

Afin de garantir la qualité des assemblages 25 acheminés jusqu'au site du réacteur, les déplacements relatifs entre l'assemblage A et son emballage de transport doivent être limités. A cet effet, un premier dispositif de blocage est prévu entre chaque assemblage A et son logement L et un deuxième dispositif de 30 blocage est prévu entre le panier et l'emballage de transport. Ce deuxième dispositif de blocage ne fait pas partie de l'invention.

Conformément à l'invention et comme l'illustrent schématiquement les figures 1 et 2, le dispositif de blocage de l'assemblage A dans son logement L comprend principalement un système de fixation 10, conçu pour réaliser une liaison rigide entre l'embout supérieur ES de l'assemblage A et l'extrémité ouverte du logement L, matérialisée par la plaque de tête PT.

Plus précisément, cette liaison rigide définit 10 une position relative prédéterminée entre l'assemblage A et son logement L. La position relative ainsi définie est telle que l'assemblage combustible A n'est pas en contact avec la cale C prévue dans l'extrémité basse du logement L. On ménage ainsi un jeu prédéterminé entre 15 l'embout inférieur EI de l'assemblage A et la cale C. Ce jeu permet à l'assemblage de se dilater selon son axe à l'intérieur de son logement sans interférer avec celui-ci. A titre d'exemple non limitatif, la valeur de ce jeu peut être d'environ 6 mm.

20 Pour amener l'assemblage A dans cette position relative prédéterminée, et inversement, le système de fixation 10 comprend avantageusement des moyens de déplacement axial aptes à déplacer l'assemblage en éloignement du fond F du logement L et vers ledit fond.

25 Dans les modes de réalisation préférés de l'invention illustrés sur les figures, le système de fixation 10 comporte également des moyens de déplacement transversal, agencés de façon à déplacer l'embout supérieur ES de l'assemblage A vers les deux 30 faces latérales adjacentes du logement L prévues pour être tournées vers le bas lors du transport de l'emballage, et en éloignement de ces deux faces

latérales. Ce déplacement est rendu possible par le fait qu'il existe un jeu prédéterminé, dans le sens transversal, entre l'assemblage A et le logement L, sur la majeure partie de la hauteur de celui-ci. Ce jeu est 5 nécessaire à la bonne introduction de l'assemblage dans son logement lors du chargement. A titre d'exemple non limitatif, la valeur de ce jeu transversal est d'environ 6 mm.

Dans les modes de réalisation préférés de 10 l'invention, le dispositif de blocage comprend de plus une partie 12 de section réduite du logement L, située à proximité du fond de celui-ci. Plus précisément, cette partie 12 de section réduite est située au niveau de l'embout inférieur EI de l'assemblage A et ses 15 dimensions sont sensiblement égales à celles de cet embout. Ainsi, le déplacement transversal de l'embout inférieur EI de l'assemblage A est fortement limité dans la partie basse du logement L.

La partie 12 de section réduite du logement L 20 est matérialisée par des parties en surplomb formée sur les faces latérales adjacentes du logement L opposées aux deux faces latérales adjacentes prévues pour être tournées vers le bas lors du transport de l'emballage.

Par ailleurs, les deux faces du logement L 25 prévues pour être tournées vers le bas lorsque l'assemblage est en position horizontale (comme illustré sur la figure 2) présentent des décrochements dans leurs parties haute et basse, au droit des embouts ES et EI. Par conséquent, compte tenu de la légère 30 différence de section entre les embouts et la partie courante de l'assemblage, les grilles de ce dernier

viennent alors au contact des deux faces précitées du logement, comme le montre la figure 1.

On décrira à présent un premier mode de réalisation de l'invention, en se référant aux figures 5 3 à 8.

Ce premier mode de réalisation de l'invention concerne un système de fixation 10 prévu pour être interposé entre l'embout supérieur ES1 d'un assemblage combustible A1 destiné à un réacteur nucléaire à eau 10 sous pression et une plaque de tête PT1 matérialisant l'extrémité ouverte d'un logement L1.

Comme le montrent les figures 3 à 8, l'embout supérieur ES1 comprend dans ce cas une plaque massive inférieure P1, dont la section carrée définit la 15 section de l'assemblage. L'embout supérieur ES1 comprend également une plaque supérieure PS située au-dessus et à distance de la plaque P1, lorsque l'assemblage est orienté verticalement. La plaque supérieure PS est évidée dans sa partie centrale et 20 reliée rigidement à la plaque P1 par des pièces de jonction non visibles sur les figures et situées aux quatre coins de l'embout ES1.

On voit également plus en détail sur les figures 3 et 4 que le logement L1 est formé dans ce cas 25 à l'intérieur d'un tube T de section carrée, dont l'extrémité supérieure ouverte est fixée, par exemple par soudage, dans un trou TR de même section, usiné dans la plaque de tête PT1.

Le système de fixation 10 comprend un organe 30 de liaison 14 apte à venir se placer sur la plaque de tête PT1 de façon à être centré sur le trou TR pratiqué dans celle-ci ainsi que sur l'évidement de la plaque

supérieure PS de l'embout supérieur ES1 de l'assemblage.

L'organe de liaison 14 comprend une face d'appui plane 16 prévue pour être tournée vers le bas 5 lorsque l'assemblage est orienté verticalement. Lorsque l'organe de liaison 14 est fixé sur la plaque de tête PT1 et sur l'embout supérieur ES1 de l'assemblage A1, comme l'illustre la figure 3, la face d'appui 16 est en appui à la fois sur la face supérieure de la plaque de 10 tête et sur la face supérieure de l'embout.

Deux doigts de centrage 18 font saillie vers le bas à partir de la face d'appui 16. Les doigts de centrage 18 pénètrent dans des trous formés dans la plaque supérieure PS de l'embout supérieur ES1, de 15 façon à assurer un centrage de l'organe de liaison 14 sur cet embout. (voir la figure 7).

Dans sa partie située au-dessus de la face d'appui 16 l'organe de liaison 14 supporte, sur sa périphérie extérieure, une couronne 20 apte à tourner librement autour d'un axe longitudinal 22 dudit organe 20, orienté parallèlement à l'axe du logement L1 lorsque l'organe de liaison 14 est fixé sur celui-ci.

Comme le montrent en particulier les figures 6 et 7, la couronne 20 est munie extérieurement de deux 25 ergots 24. Ces deux ergots 24 sont situés en des emplacements diamétralement opposés.

Par ailleurs, deux brides 26 sont fixées, par exemple au moyen de vis, sur la face supérieure de la plaque de tête PT1, en des emplacements diamétralement opposés de part et d'autre du trou TR, sur l'une des diagonales du carré formé en section par ce trou.

Selon la position angulaire de la couronne 20 autour de son axe 22, lorsque la face d'appui 16 de l'organe de liaison 14 repose sur la face supérieure de la plaque de tête PT1, les ergots 24 peuvent être soit 5 en prise avec les brides 26, c'est-à-dire emprisonnées entre celles-ci et la face supérieure de la plaque de tête PT1, soit décalés angulairement par rapport auxdites brides 26. Dans le premier cas, l'organe de liaison est solidarisé de la plaque de tête PT1. Dans 10 le cas contraire, l'organe de liaison est désolidarisé de la plaque de tête. L'agencement ainsi réalisé forme une liaison rigide du type "à baïonnette".

Comme le montre en particulier la figure 8, l'organe de liaison 14 supporte également un premier 15 organe de commande 27, monté tournant autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal 22. A son extrémité accessible sur la face supérieure de l'organe de liaison 14, le premier organe de commande 27 est muni d'une tête de manœuvre 28. Celle-ci permet de commander 20 une rotation du premier organe de commande 27 à l'aide d'un outil adapté.

Le premier organe de commande 27 est solidaire d'un pignon 30. Ce pignon 30 est en prise sur un secteur denté 32 prévu à cet effet à l'intérieur de la 25 couronne 20.

L'agencement qui vient d'être décrit permet de solidariser l'organe de liaison 14 de la plaque de tête PT ou au contraire de désolidariser ces deux pièces en commandant la rotation du premier organe de commande 27 30 dans l'un ou l'autre sens à l'aide d'un outil approprié. Le premier organe de commande 27, la couronne 20 munie de ses ergots 24 et les brides 26

forment ainsi des moyens pour réaliser une liaison rigide entre l'organe de liaison 14 et l'extrémité ouverte du logement L.

Dans sa partie supérieure centrale, l'organe de liaison 14 supporte un deuxième organe de commande 34, disposé selon son axe longitudinal 22 et apte à tourner autour dudit axe. A son extrémité accessible sur la face supérieure de l'organe de liaison 14, le deuxième organe de commande 34 est muni d'une tête de manœuvre 36. Celle-ci permet de commander une rotation du deuxième organe de commande 34 à l'aide d'un outil adapté.

A son extrémité opposée, le deuxième organe de commande 34 comporte un filetage 38. Une pièce cylindrique 40 est en prise sur ce filetage 38 par un taraudage 42. A son extrémité haute, la pièce cylindrique 40 est solidaire d'un disque 44 centré sur l'axe longitudinal 22. Le disque 44 porte une denture 46 à sa périphérie. Cette denture 46 est en prise sur un pignon 48, solidaire d'un troisième organe de commande 50 porté par l'organe de liaison 14.

Comme les organes de commande 27 et 34, le troisième organe de commande 50 est monté sur un axe parallèle à l'axe longitudinal 22 et apte à tourner autour dudit axe. A son extrémité accessible sur la face supérieure de l'organe de liaison 14, le troisième organe de commande 50 est muni d'une tête de manœuvre 52. Celle-ci permet de commander une rotation du troisième organe de commande 50 à l'aide d'un outil adapté.

A son extrémité basse, la pièce cylindrique 40 est solidaire d'un pion 54 dont l'axe est décalé par

rapport à l'axe longitudinal 22. Ce pion 54 pénètre dans une rainure de came 56 usinée dans un coulisseau 58. Le coulisseau 58 est lui-même monté de façon à pouvoir coulisser dans une pièce tubulaire 59. Ladite 5 pièce tubulaire est supportée par une pièce tubulaire 64 montée sur la pièce cylindrique 40, de façon telle que la pièce tubulaire 59 peut coulisser selon l'axe longitudinal 22, tout en étant immobilisée en rotation autour de cet axe. La pièce tubulaire 59 fait saillie 10 vers le bas à l'intérieur de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS de l'embout supérieur ES1.

Plus précisément, le coulisseau 58 est apte à se déplacer par rapport à la pièce tubulaire 59 selon une direction orthogonale à l'axe longitudinal 22 et 15 orientée en diagonale par rapport au carré formé en section par le logement L1. Ainsi, des surfaces d'appui 60 formées sur des patins 62 solidaires du coulisseau 58 peuvent venir en appui contre les faces adjacentes du logement L1 opposées à celles qui doivent être 20 orientées vers le bas lorsque l'emballage est transporté en position horizontale.

L'agencement qui vient d'être décrit permet, en agissant sur le troisième organe de commande 50, de déplacer l'embout supérieur ES1 de l'assemblage 25 transversalement vers lesdites faces prévues pour être orientées vers le bas, en prenant appui sur les faces opposées par les patins 62. L'organe de commande 50 constitue ainsi, avec la pièce cylindrique 40 et le coulisseau 58, des moyens de déplacement transversal de 30 l'embout supérieur ES1 de l'assemblage. Cet ensemble fait également partie des deuxièmes moyens de bridage, par le fait qu'il permet de brider latéralement

l'organe de liaison 14 dans l'extrémité ouverte du logement L1.

Dans sa partie centrale, la pièce cylindrique 40 supporte coaxialement la pièce tubulaire 64. Plus 5 précisément, la pièce tubulaire 64 est montée sur la pièce cylindrique 40, selon l'axe longitudinal 22, de façon à pouvoir tourner librement autour de ladite pièce cylindrique 40, tout en étant liée à celle-ci dans la direction de l'axe longitudinal 22.

10 Dans sa partie haute, située en dessous du disque 44, la pièce tubulaire 64 est solidaire d'un disque 66, également centré sur l'axe longitudinal 22. Sur sa périphérie extérieure, le disque 66 est muni d'une denture 68. Cette denture 68 est en prise sur un 15 pignon 70, solidaire d'un quatrième organe de commande 72 porté par l'organe de liaison 14.

Comme les organes de commande 27, 34 et 50, le 20 quatrième organe de commande 72 est monté sur un axe parallèle à l'axe longitudinal 22 et apte à tourner autour dudit axe. A son extrémité accessible sur la face supérieure de l'organe de liaison 14, le quatrième organe de commande 72 est muni d'une tête de manœuvre 74. Celle-ci permet de commander une rotation du 25 quatrième organe de commande 72 à l'aide d'un outil adapté.

A son extrémité basse, la pièce tubulaire 64 est solidaire d'une plaque portant une denture en spirale 76 sur sa face tournée vers le bas. Ladite face est située dans un plan perpendiculaire à l'axe 30 longitudinal 22.

Quatre mors 78 sont montés dans la pièce tubulaire 59, de façon à pouvoir coulisser

parallèlement aux faces du logement L1, vers lesdites faces et en éloignement d'elles, dans ladite pièce tubulaire. Sur sa face supérieure, chacun des mors 78 présente une denture en spirale qui est en prise sur la 5 denture en spirale 76 portée par la pièce tubulaire 64.

Dans la partie haute de sa face tournée vers l'extérieur, chacun des mors 78 supporte de manière rotulante un V (non illustré) apte à venir en appui contre le coin interne inférieur de l'évidement formé 10 dans la plaque supérieure PS de l'embout supérieur ES1 de l'assemblage.

L'agencement qui vient d'être décrit permet, en agissant sur le quatrième organe de commande 72, d'amener les quatre mors 78 simultanément en appui 15 contre les coins internes inférieurs de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS. Cet ensemble constitue ainsi des moyens de liaison rigide entre l'organe de liaison 14 et l'embout supérieur ES1 de l'assemblage.

20 Pour que le système de fixation 10 puisse être mis en place sur l'embout supérieur ES1 de l'assemblage et séparé de celui-ci, les courses du coulisseau 58 et des mors 78 sont suffisantes pour que ces pièces puissent s'escamoter et permettre l'introduction de 25 l'organe de liaison 14 dans l'embout supérieur ES au travers de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS.

On comprend que la manœuvre conjointe des deux organes de commande 27 et 72 permet de réaliser une 30 liaison rigide entre l'embout supérieur de l'assemblage et l'extrémité ouverte du logement, au travers de l'organe de liaison 14 et de la pièce tubulaire 59.

Enfin, du fait que la pièce cylindrique 40 est normalement immobilisée en rotation par le troisième organe de commande 50, en prise sur la denture 46 du disque 44 par l'intermédiaire du pignon 48, une 5 rotation du deuxième organe de commande 34 a pour effet de déplacer, selon l'axe longitudinal 22, la pièce cylindrique 40 et les pièces tubulaires 59 et 64. Si l'embout supérieur ES1 de l'assemblage combustible n'est pas bloqué contre les faces latérales du logement 10 L1 par le coulisseau 58, cet agencement permet de commander un déplacement limité de l'assemblage selon l'axe longitudinal 22.

Le deuxième organe de commande 34 constitue ainsi, avec le filetage 38 et le taraudage 42, des 15 moyens de déplacement axial de l'assemblage.

Il est à noter que les hauteurs des dentures 46 et 68 des disques 44 et 66, mobiles axialement avec les pièces 40 et 64, et celle des dentures des pignons 48 et 70, axialement fixes par rapport à l'organe de liaison 14, sont déterminées afin que ces dentures restent continuellement en prise.

Dans ce premier mode de réalisation de l'invention, le système de fixation 10 est monté sur l'embout supérieur ES1 de l'assemblage combustible 25 avant que celui-ci ne soit introduit dans son logement L1. A cet effet, le coulisseau 58 et les mors 78 sont d'abord escamotés dans l'organe de liaison 14 et les pièces 40 et 64 sont placées en position haute par rapport à cet organe de liaison. En outre, la couronne 30 20 est placée en position "déverrouillée".

La pièce tubulaire 59 et l'organe de liaison 14 sont introduits dans l'évidement de la plaque

supérieure PS de l'embout supérieur ES1 jusqu'à ce que la face d'appui 16 vienne en contact avec la face supérieure de cet embout. On actionne alors le quatrième organe de commande 72, de façon à amener les 5 mors 78 contre les coins internes inférieurs de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS. Le système de fixation 10 est alors solidarisé rigidement de l'embout supérieur ES1 de l'assemblage.

L'assemblage est alors suspendu au système de 10 fixation 10, qui permet ainsi de réaliser, de façon sûre, la manutention de l'assemblage.

Le système de fixation 10 auquel est suspendu l'assemblage est alors amené au-dessus du logement L1 et descendu progressivement. A la fin de la descente, 15 l'embout inférieur EI est positionné dans le sens transversal par la partie 12 de section réduite du logement (figure 1). De plus, lorsque la face d'appui 16 de l'organe de liaison 14 vient en appui sur la face supérieure de la plaque de tête PT1, l'embout inférieur 20 EI reste écarté de la cale C et du fond F de la cavité.

L'opérateur actionne alors le troisième organe de commande 50, de façon à amener les patins 62 en appui contre les deux faces du logement L1 prévues pour être tournées vers le haut lors du transport ultérieur 25 de l'emballage (figure 2). On applique ainsi l'embout supérieur ES1 contre les deux autres faces du logement L1, prévues pour être tournées vers le bas lors du transport. On réalise donc un bridage transversal de l'embout supérieur ES1 dans le logement L.

30 L'opérateur actionne ensuite le premier organe de commande 27 (figure 6), de façon à solidariser le système de fixation 10 de la plaque de tête PT1.

Pour chacune des opérations précitées, l'opérateur applique de préférence un couple de serrage préétabli, de façon à réaliser une fonction d'encastrement de l'embout supérieur ES1 dans le logement L. On prend ainsi en compte les accélérations susceptibles d'être rencontrées dans les conditions normales de transport.

Lorsque le transport est terminé, l'opérateur actionne tout d'abord le premier organe de commande 27, afin de désolidariser le système de fixation 10 de la plaque de tête PT1.

L'opérateur actionne ensuite le troisième organe de commande 50, de façon à escamoter le coulisseau 58 et à supprimer le bridage transversal de l'embout supérieur ES1 dans le logement L1.

L'opérateur actionne alors le deuxième organe de commande 34, de façon à déposer l'assemblage dans le fond de son logement.

Enfin, l'opérateur actionne le quatrième organe de commande 72, afin de désolidariser le système de fixation 10 de l'embout supérieur ES1. Le système de fixation 10 peut alors être déposé, comme l'illustre la figure 4, et l'assemblage déchargé de l'emballage de transport à l'aide des outils habituellement utilisés dans les centrales nucléaires.

On décrira à présent un deuxième mode de réalisation de l'invention, en se référant aux figures 9 à 11.

Ce deuxième mode de réalisation de l'invention concerne un système de fixation 10' prévu pour être interposé entre l'embout supérieur ES2 d'un assemblage combustible A2 destiné à un réacteur nucléaire à eau

bouillante et une plaque de tête PT2 matérialisant l'extrémité ouverte d'un logement L2.

Comme l'illustrent les figures 9 à 11, l'embout supérieur ES2 de l'assemblage A2 comprend dans ce cas une plaque massive P2, formant un carré en vue de dessus, à laquelle est solidarisée une anse AN formant un U inversé en vue de côté. L'anse AN est située dans un plan passant par une diagonale du carré et par l'axe longitudinal de l'assemblage.

10 Comme dans le premier mode de réalisation, le logement L2 est délimité à l'intérieur d'un tube T dont l'extrémité supérieure ouverte est soudée dans un trou TR usiné dans la plaque de tête PT2.

15 Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 9 à 11, le système de fixation 10' comprend un organe de liaison 14' apte à venir se placer sur la plaque de tête PT2 de façon à être centré sur le trou TR pratiqué dans celle-ci ainsi que sur l'anse AN de l'embout supérieur ES2 de l'assemblage.

20 Dans ce cas, l'organe de liaison 14' se présente sous la forme d'une plaque carrée dont les dimensions sont sensiblement les mêmes que celles du trou TR dans lequel elle vient se placer.

Un organe de commande unique, matérialisé par 25 une vis 80, est ancré au centre de l'organe de liaison 14', de façon à faire saillie vers le haut lorsque le système de fixation 10' est placé sur le logement L2 et lorsque celui-ci est orienté verticalement. Plus précisément, la vis 80 est articulée sur l'organe de liaison 14' par une rotule 82. A son extrémité supérieure, la vis 80 est munie d'une tête de manœuvre

81 permettant son actionnement à l'aide d'un outil adapté.

Un écrou 84 est en prise sur la vis 80. Les premières extrémités de deux biellettes 86 sont articulées sur l'écrou 84 par un axe commun, orthogonal à celui de la vis 80. Les extrémités opposées de chacune des biellettes 86 sont articulées sur les premières extrémités de deux bielles de commandes 88 par des axes 90 parallèles à l'axe d'articulation des biellettes 86 sur l'écrou 84.

Chacune des bielles de commande 88 est elle-même articulée sur l'organe de liaison 14' par un axe 92 parallèle aux axes 90. Plus précisément, les axes 92 sont disposés symétriquement de part et d'autre de la rotule 82. La deuxième extrémité de chacune des bielles de commande 88, située en dessous de l'organe de liaison 14', est articulée à l'extrémité d'une bielle de poussée 94 par un axe 96, parallèle aux axes 90 et 92. Les bielles de poussée 94 prennent appui par gravité sur des tiges de butée 98 solidaires de l'organe de liaison 14'. Leurs extrémités opposées peuvent ainsi venir en appui sous la branche supérieure de l'anse AN de l'embout supérieur ES2, comme l'illustre notamment la figure 7.

Les biellettes 86, les bielles de commande 88 et les bielles de poussée 94 sont disposées dans un plan passant par l'axe longitudinal 22' de l'organe de liaison 14' et par une diagonale du carré formé en vue de dessus par l'édit organe.

Comme on le comprendra mieux par la suite, les bielles de poussée 94 forment ainsi, à la fois, des moyens de bridage axial de l'organe de liaison 14' sur

l'embout supérieur ES2 de l'assemblage A2 et des moyens de déplacement axial de celui-ci parallèlement à l'axe longitudinal 22' de l'organe de liaison 14'.

L'organe de liaison 14' supporte deux mors 100 aptes à coulisser selon la diagonale du carré qu'il forme en vue de dessus. Plus précisément, les mors 100 sont situés aux deux points opposés du carré précité. Chacun d'entre eux comprend une partie en saillie 102, apte à venir se placer dans un logement 104 prévu à cet effet à l'entrée du trou TR formé dans la plaque de tête PT2. Deux biellettes articulées 106 relient les mors 100 à chacune des bielles de commande 88, en un emplacement de celles-ci situé entre les axes 90 et 92. Les mors 100 constituent ainsi des moyens de bridage axial de l'organe de liaison 14' sur la plaque de tête PT matérialisant l'extrémité ouverte du logement L2.

Un élément amortisseur (non représenté) est avantageusement interposé entre chaque biellette 106 et le mors 100 qui lui correspond. Cet élément amortisseur permet aux mors 100 de remplir leur fonction de bridage quelle que soit la position précise dans laquelle les bielles de poussée 94 amènent la branche supérieure de l'anse AN en appui contre la face inférieure de l'organe de liaison 14'.

Comme l'illustre plus précisément la figure 8, deux tôles rigides de protection 108 font saillie vers le bas, à partir de deux bords adjacents de la plaque carrée formant l'organe de liaison 14'. Plus précisément, les tôles de protection 108 sont disposées le long des côtés prévus pour être tournés vers le haut lors du transport ultérieur horizontal de l'emballage. Elles s'étendent vers le bas jusqu'entre la plaque

massive P2 de l'embout supérieur ES2 et le logement L2, lorsque le système de fixation 10' est fixé dans la partie haute d'un logement L2 contenant un assemblage A2.

5 Chacune des tôles de protection 108 porte, sur sa face prévue pour être tournée vers l'intérieur du logement L2, un ressort à lame 110 muni d'un élément d'appui 112 à son extrémité inférieure. Une partie de cet élément d'appui 112 est reçue entre la tôle de 10 protection 108 et le bord adjacent de la plaque massive P2, lorsque le système de fixation 10' est introduit dans la partie haute d'un logement L2 contenant un assemblage A2. Grâce au ressort à lame 110, l'élément d'appui 112 assure le déplacement latéral de l'embout 15 supérieur de l'assemblage.

L'agencement qui vient d'être décrit permet à un opérateur de déplacer l'embout supérieur ES2 de l'assemblage A2 vers les deux faces du logement L2 prévues pour être orientées vers le bas lors du 20 transport ultérieur de l'assemblage dans son emballage en position horizontale.

Un patin de poussée 114, en forme de coin, est interposé entre chaque tôle de protection 108 et l'élément d'appui 112 qui lui correspond. Chaque patin 25 de poussée 114 comprend un trou taraudé dans lequel est en prise une vis de commande 116. Celle-ci est montée sur l'organe de liaison 14' de façon à pouvoir tourner librement par rapport à celui-ci, tout en étant lié audit organe parallèlement à son axe 22'. Chacune des 30 deux vis de commande 116 comprend une tête de manœuvre 118 accessible au-dessus de l'organe de liaison 14', de

façon à permettre leur actionnement par des outils appropriés.

Les patins de poussée 114 constituent ainsi des moyens de bridage transversal de l'embout supérieur 5 ES2 de l'assemblage dans son logement L2.

Dans le deuxième mode de réalisation de l'invention illustré sur les figures 9 à 11, le système de fixation 10' est prévu pour être monté dans le haut du logement L2 alors que l'assemblage A2 a déjà été 10 introduit dans celui-ci. Par conséquent, l'embout inférieur de l'assemblage repose alors sur la cale C et sur le fond F du de la cavité de l'emballage.

L'opérateur amène le système de fixation 10' au-dessus de l'assemblage A2. Le système de fixation se 15 trouve alors dans sa position déverrouillée, c'est-à-dire que l'écrou 84 est en position basse sur la vis 80. Dans ces conditions, les extrémités des bielles de poussée 94 sont éloignées de la face inférieure de la plaque formant l'organe de liaison 14' et écartées 20 l'une de l'autre d'une distance supérieure à la largeur de l'anse AN. Par ailleurs, les mors 100 sont rétractés vers le centre de l'organe de liaison 14'.

Lorsque le système de fixation est mis en place, l'extrémité inférieure des tôles de protection 25 108 pénètre dans le logement L2. La branche supérieure de l'anse AN est automatiquement centrée par un avaloir 99 situé dans la partie inférieure de l'organe de liaison 14'. Les éléments d'appui 112 montés sur les ressorts à lame 110 assurent de façon simultanée un 30 prépositionnement de l'embout supérieur ES2 contre le coin du logement prévu pour être tourné vers le bas lors du transport à l'horizontale de l'emballage. Un

centrage précis du système de fixation 10' sur le logement est ensuite assuré par l'encastrement de l'organe de liaison 14' sur un usinage complémentaire formé à l'entrée du trou TR de la plaque de tête PT2.

- 5 Le positionnement définitif du système est obtenu lorsque l'organe de liaison 14' vient en appui sur la plaque de tête PT2.

L'opérateur actionne alors la vis 80 formant l'organe de commande unique des moyens de bridage axial 10 de l'organe de liaison 14' sur la plaque de tête PT2, des moyens de bridage axial de l'organe de liaison sur l'embout supérieur ES2 de l'assemblage et des moyens de déplacement axial de l'assemblage.

Les extrémités des bielles de poussée 94 viennent ainsi se placer sous la branche supérieure de l'anse AN et amènent ladite branche en appui contre la face inférieure de la plaque formant l'organe de liaison 14', comme l'illustre la figure 7. L'embout supérieur ES2 de l'assemblage A2 est alors rendu 20 solidaire de l'organe de liaison 14' et l'embout inférieur EI (figure 1) est écarté de la cale C et du fond F de l'emballage. Simultanément, les parties en saillie 102 des mors 100 sont reçues dans les logements 104 de la plaque de tête PT2, ce qui a pour effet de 25 solidariser celle-ci de l'organe de liaison 14'.

L'opérateur actionne ensuite les deux vis de commande 116, de façon à bloquer latéralement l'embout supérieur ES2 contre le coin du logement L2 prévu pour être tourné vers le bas lors du transport ultérieur de 30 l'emballage en position horizontale.

A l'arrivée sur le site du réacteur nucléaire auquel l'assemblage combustible A2 est destiné, un

opérateur desserre tout d'abord les deux vis de commande 116, afin de libérer la pression de serrage contre le coin bas précité.

L'opérateur actionne ensuite la vis 80, de façon à désolidariser l'assemblage du système de fixation 10' tout en le gardant suspendu, à déposer ledit assemblage dans le fond de son logement L2 et à désolidariser le système de fixation 10' de la plaque de tête PT2.

On décrira à présent un troisième mode de réalisation de l'invention, en se référant aux figures 12 à 14.

Ce troisième mode de réalisation de l'invention concerne un système de fixation 10" prévu pour être interposé entre l'embout supérieur ES3 d'un assemblage combustible A3 destiné à un réacteur nucléaire à eau sous pression et une plaque de tête PT3 matérialisant l'extrémité ouverte d'un logement L3.

Comme l'illustrent les figures 12 à 14, l'embout supérieur ES3 de l'assemblage A3 comprend dans ce cas une plaque massive inférieure P3, formant un carré en vue de dessus. L'embout supérieur ES3 comprend également une plaque supérieure PS située au-dessus et à distance de la plaque massive P3, lorsque l'assemblage est orienté verticalement. La plaque supérieure PS est évidée dans sa partie centrale et reliée rigidement à la plaque P3 par des pièces de jonction PJ situées aux quatre coins de l'embout.

On voit également plus en détail sur les figures 12 à 14 que le logement L3 est formé comme précédemment à l'intérieur d'un tube T de section carrée, dont l'extrémité supérieure ouverte est fixée,

par exemple par soudage, dans un trou TR de même section, usiné dans la plaque de tête PT3.

Le système de fixation 10" comprend un organe de liaison 14" apte à venir se placer sur la plaque de tête PT3 de façon à être centré sur le trou TR pratiqué dans celle-ci à l'aide de pions de guidage non représentés.

Des moyens de bridage tel que des vis 119 sont prévus pour assurer une liaison rigide entre l'organe de liaison 14" et la plaque de tête PT3 lorsque les vis sont mises en place.

L'organe de liaison 14" est muni de colonnettes 121 qui font saillie vers le bas. Pour simplifier, une seule de ces colonnettes 121 est représentée sur la figure 10. Les faces inférieures de ces colonnettes 121 forment des surfaces de butée aptes à venir en appui sur la face supérieure de la plaque supérieure PS de l'embout supérieur ES3 de l'assemblage.

Un organe de commande unique 120 est supporté de façon tournante au centre de l'organe de liaison 14", tout en étant immobilisé sur ledit organe parallèlement à son axe 22". A son extrémité supérieure, l'organe de commande unique 120 est muni d'une tête de manœuvre 122 permettant son actionnement à l'aide d'un outil adapté.

Dans sa partie inférieure, située en dessous de l'organe de liaison 14", l'organe de commande unique 120 comprend un filetage 124 sur lequel est en prise un écrou 126. Ledit écrou 126 est immobilisé en rotation par rapport à l'organe de liaison 14", de telle sorte qu'une rotation de l'organe de commande unique 120 a

pour effet de commander un déplacement de l'écrou 126 vers le haut ou vers le bas, parallèlement à l'axe 22".

Quatre griffes 128 sont articulées sur l'écrou 126 par leurs extrémités supérieures. Cette 5 articulation est assurée par des axes de pivotement 130 orientés selon des directions orthogonales à l'axe 22" de l'organe de liaison 14". Plus précisément, les axes de pivotement des griffes 128 sont tous disposés dans un même plan perpendiculaire à l'axe 22", à égale 10 distance de celui-ci. De plus, les axes de pivotement 130 des griffes 128 disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal 22" sont parallèles entre eux et orthogonaux aux axes de pivotement 130 des deux autres griffes 128.

15 A son extrémité inférieure, chacune des griffes 128 comprend une partie coudée 140, qui fait saillie sensiblement à angle droit vers l'extérieur. Au-dessus de la partie coudée 140, deux griffes 128 adjacentes sont équipées de rouleaux d'appui 142. Plus 20 précisément, ces rouleaux 142 équipent les griffes 128 prévues pour venir en contact contre les faces internes des parties de la plaque supérieure évidée PS qui seront appliquées contre les faces du logement L3 prévues pour être tournées vers le bas lors du 25 transport ultérieur de l'emballage en position horizontale.

L'extrémité supérieure de chacune des griffes 128 comprend de plus, sur son côté tourné vers l'axe longitudinal 22", un ergot 132 placé au-dessus d'une 30 tige de butée 134 solidaire de l'organe de liaison 14". Un ressort de torsion 136 est enroulé autour de chacun des axes de pivotement 130 et prend appui à la fois sur

une tige 138 solidaire de l'écrou 126 et sur la griffe 128 correspondante, de façon à appliquer un effort latéral sur l'embout.

Les ergots 132 des griffes 128 non équipées de 5 rouleaux 142 (voir plus loin) sont terminées par une butée 133 prévue pour venir en appui contre une surface 127 de l'écrou 126, lorsque les parties coudées 140 des griffes 128 sont placées sous la plaque supérieure PS de l'embout supérieur ES3. On limite ainsi la rotation 10 vers l'extérieur de chacune des deux griffes non équipées de rouleaux, afin que ces griffes ne puissent pas appliquer un effort latéral sur la plaque supérieure PS. Le déplacement latéral de l'embout supérieur ES3 vers les deux faces requises du logement 15 L peut ainsi être assuré par les deux griffes 128 munies de rouleaux 142, sous l'action des efforts latéraux exercés sur ledit embout par les ressorts 136.

Dans ce troisième mode de réalisation de l'invention, l'organe de commande unique 120 permet de 20 commander le pivotement des griffes 128 qui forment à la fois des moyens de bridage de l'organe de liaison 14" sur l'embout supérieur ES3 de l'assemblage et des moyens de déplacement axial de l'assemblage selon l'axe longitudinal 22". Par ailleurs, les ressorts 136 25 forment des moyens de déplacement transversal de l'embout supérieur ES3 vers le coin du logement L3 prévu pour être tourné vers le bas lors du transport de l'emballage à l'horizontal

Ainsi, un actionnement de l'organe de commande 30 unique 120, à partir de la position escamotée illustrée sur la figure 12, a pour effet d'écarter les griffes 128, de les déplacer vers le haut selon l'axe 22" et de

positionner les parties coudées 140 sous la plaque supérieure PS. Les deux rouleaux 142 viennent d'abord en contact avec les faces intérieures correspondantes de l'évidemment de la plaque supérieure PS de l'embout 5 supérieur ES3. Un déplacement transversal de cet embout vers le coin inférieur précité du logement L3 est ensuite obtenu grâce aux ressorts 136. Les parties coudées 140 des griffes 128 viennent alors en appui sous la plaque supérieure PS, ce qui a pour effet de 10 soulever l'assemblage dans son logement. Finalement, la plaque supérieure PS est amenée en appui contre les faces inférieures des colonnettes 121 portées par l'organe de liaison 14", ce qui a pour effet de solidariser cet organe de l'embout supérieur ES3 de 15 l'assemblage.

Dans le troisième mode de réalisation de l'invention illustré sur les figures 12 à 14, le système de fixation 10" est prévu pour être monté dans le haut du logement L3 alors que l'assemblage A3 a déjà 20 été introduit dans celui-ci. Par conséquent, l'embout inférieur de l'assemblage repose alors sur la cale C et sur le fond F de l'emballage.

L'opérateur amène le système de fixation 10" au-dessus de l'assemblage A3. Le système de fixation se 25 trouve alors dans sa position rétractée ou déverrouillée, c'est-à-dire que l'écrou 126 est en position basse par rapport à l'organe de commande unique 120. Dans ces conditions, les parties coudées 140 sont rétractées vers l'axe 22" et éloignées de la 30 face inférieure de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS.

Le système de fixation 10" est introduit dans la partie supérieure du logement L3 comme l'illustre la figure 12 et centré sur la plaque de tête PT3 à l'aide de pions (non représentés). L'organe de liaison 14" est 5 alors solidarisé de la plaque de tête PT3, par exemple au moyen des vis 119.

L'opérateur actionne alors l'organe de commande unique 120, ce qui a pour effet de déplacer l'écrou 126 et les griffes 128 vers le haut. Les 10 griffes 128 pivotent progressivement vers l'extérieur autour de leurs axes 130, permettant aux parties coudées 140 de se positionner sous la plaque supérieure PS. Par l'intermédiaire des ressorts 136, les rouleaux 142 viennent au contact des deux faces correspondantes 15 de l'évidement formé dans la plaque supérieure PS, ce qui a pour effet d'appliquer l'embout supérieur ES3 contre l'angle inférieur précité du logement L3 (figure 13).

La poursuite de l'actionnement de l'organe de commande 120 a pour effet de soulever l'assemblage A3 et d'amener la plaque supérieure PS en appui contre les faces inférieures des colonnettes 121 portées par l'organe de liaison 14", comme l'illustre la figure 14.

Lorsque le transport est terminé, l'opérateur 25 actionne en sens inverse l'organe de commande unique 120. Cette manœuvre se traduit par la descente de l'écrou 126 et des griffes 128. Ces dernières se libèrent progressivement de l'embout supérieur ES3 de l'assemblage, qui est alors posé sur les cales C 30 (figure 1). Lorsque les griffes 128 sont suffisamment rétractées, le système de fixation 10" est enlevé.

Le procédé et le dispositif selon l'invention permettent ainsi de réaliser une liaison rigide entre l'embout supérieur de l'assemblage et l'extrémité ouverte du logement, quel que soit le type d'assemblage 5 que l'on désire transporter. Cet agencement particulièrement simple conduit à un encombrement sensiblement réduit dans le sens transversal, par rapport aux dispositifs de blocage de l'art antérieur.

Il est à noter que l'invention s'applique au 10 blocage d'un assemblage combustible dans un logement quelconque. Ainsi, à titre d'exemple non limitatif, ce logement peut notamment appartenir à un dispositif de transport d'assemblages, à un panier de stockage en piscine ou à une zone de stockage d'assemblages 15 combustibles, prévue dans une installation quelconque.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif de blocage d'un assemblage combustible (A1, A2, A3) dans un logement (L1, L2, L3) d'un panier de transport, l'assemblage comprenant un embout supérieur (ES1, ES2, ES3), et le logement comprenant une première extrémité ouverte et une deuxième extrémité, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend des moyens (10, 10', 10") aptes à 10 réaliser une liaison rigide entre l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) de l'assemblage combustible et l'extrémité ouverte du logement (L1, L2, L3), dans une position relative prédéterminée telle que l'assemblage est en appui contre au moins une face du logement sur 15 une partie au moins de sa longueur, lesdits moyens aptes à réaliser une liaison rigide étant placés au-dessus de l'embout supérieur de l'assemblage.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans 20 lequel l'assemblage combustible (A1, A2, A3) et le logement (L1, L2, L3) présentent des sections polygonales et ladite position relative prédéterminée est telle que l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) est en appui contre deux faces adjacentes du logement.

25

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel l'assemblage combustible (A1, A2, A3) et le logement (L1, L2, L3) présentent des sections carrées.

30

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif comprend de plus une partie de section réduite (12) du

logement (L1, L2, L3), située à proximité de la deuxième extrémité de celui-ci, ladite partie de section réduite ayant des dimensions sensiblement égales à celles d'un embout inférieur (EI) de 5 l'assemblage combustible.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite position relative prédéterminée est telle que l'assemblage 10 combustible est suspendu par l'embout supérieur.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel lesdits moyens (10, 10', 10'') aptes à réaliser une liaison rigide 15 comprennent un organe de liaison (14, 14', 14'') apte à être fixé sur l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) de l'assemblage par des premiers moyens de bridage (78, 94, 140) et apte à être fixé dans l'extrémité ouverte du logement (L1, L2, L3) par des deuxièmes moyens de 20 bridage (24, 26, 62, 102, 104, 119).

7. Dispositif selon la revendication 6, combinée avec l'une quelconque des revendications 2 et 3, dans lequel l'organe de liaison (14, 14', 14'') 25 intègre des moyens de déplacement transversal (58, 114, 142), aptes à déplacer l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) de l'assemblage vers les deux faces adjacentes du logement (L1, L2, L3) et en éloignement de celles-ci.

30 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'organe de liaison (14, 14', 14'') intègre des moyens de

déplacement axial (38 et 42, 94, 140), aptes à déplacer l'assemblage (A1, A2, A3) en éloignement de la deuxième extrémité(F) du logement (L1, L2, L3) et vers ladite deuxième extrémité.

5

9. Dispositif selon les revendications 7 et 8 combinées, dans lequel les premiers moyens de bridage (78), les deuxièmes moyens de bridage (24, 26), les moyens de déplacement transversal (58) et les moyens de déplacement axial (38, 42) sont actionnés par des organes de commande distincts (72, 27, 50, 34), aptes à être manœuvrés séparément.

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel, l'organe de liaison (14) ayant un axe longitudinal (22) apte à être orienté parallèlement à un axe longitudinal de l'assemblage combustible (A1), les premiers moyens de bridage comprennent des mors (78) aptes à se déplacer sur une première partie (64) de l'organe de liaison selon des directions sensiblement radiales par rapport audit axe, les deuxièmes moyens de bridage comprennent une couronne à baïonnette (20) apte à tourner sur une deuxième partie de l'organe de liaison (14) autour dudit axe, les moyens de déplacement axial comprennent des moyens (38, 42) pour commander un déplacement relatif entre la première partie et la deuxième partie selon ledit axe et les moyens de déplacement transversal comprennent au moins un coulisseau (58) apte à se déplacer sur la première partie (64) de l'organe de liaison selon une direction sensiblement radiale par rapport audit axe,

ledit coulisseau faisant également partie des deuxièmes moyens de bridage.

11. Dispositif selon les revendications 7 et 8 combinées, dans lequel les premiers moyens de bridage (94), les deuxièmes moyens de bridage (102) et les moyens de déplacement axial (94) sont actionnés par un organe de commande unique (80), et les moyens de déplacement transversal (114) sont actionnés par un autre organe de commande (116) apte à être manœuvré séparément de l'organe de commande unique.

12. Dispositif selon la revendication 11, dans lequel l'organe de commande unique (80) est une vis, ancrée de façon tournante sur l'organe de liaison (14'), ladite vis agissant sur des bielles de poussée (94) formant à la fois les premiers moyens de bridage et les moyens de déplacement axial, et agissant sur des mors (100) formant les deuxièmes moyens de bridage, par l'intermédiaire de bielles de commande (86, 88, 106) articulées sur l'organe de liaison (14'), sur un écrou (84) en prise sur la vis, sur les bielles de poussée (94) et sur les mors (100), et les moyens de déplacement transversal comprennent des patins de poussée (114) ancrés sur l'organe de liaison (14').

13. Dispositif selon les revendications 7 et 8 combinées, dans lequel les premiers moyens de bridage (140), les moyens de déplacement transversal (142) et les moyens de déplacement axial (140) sont actionnés par un organe de commande unique (120) et les deuxièmes

moyens de bridage comprennent un organe de fixation séparé.

14. Dispositif selon la revendication 13, dans  
5 lequel l'organe de commande unique (120) est une vis,  
ancrée de façon tournante sur l'organe de liaison  
(14"), ladite vis agissant sur des griffes (128)  
formant à la fois les premiers moyens de bridage, les  
moyens de déplacement axial et les moyens de  
10 déplacement transversal, par l'intermédiaire d'un écrou  
(126) en prise sur la vis et sur lequel sont articulées  
lesdites griffes.

15. Procédé de blocage d'un assemblage  
15 combustible (A1, A2, A3) dans un logement (L1, L2, L3)  
d'un panier de transport, l'assemblage comprenant un  
embout supérieur (ES1, ES2, ES3), et le logement  
comprenant une première extrémité ouverte et une  
deuxième extrémité (F), le procédé étant caractérisé en  
20 ce qu'il consiste à réaliser une liaison rigide entre  
l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) de l'assemblage  
combustible et l'extrémité ouverte du logement (L1, L2,  
L3) au-dessus de l'embout supérieur de l'assemblage,  
dans une position relative prédéterminée telle que  
25 l'assemblage combustible ne soit pas en contact avec le  
fond (F) du logement et soit en appui contre au moins  
une face du logement sur une partie au moins de sa  
longueur.

30 16. Procédé selon la revendication 15, dans  
lequel on place un embout inférieur (EI) de  
l'assemblage combustible dans une partie de section

réduite (12) du logement, située à proximité de la deuxième extrémité de celui-ci, de façon à maintenir ledit embout inférieur transversalement dans le logement.

5

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, dans lequel l'assemblage combustible (A1, A2, A3) et le logement (L1, L2, L3) présentent des sections polygonales et on réalise 10 ladite liaison rigide dans une position relative prédéterminée telle que l'embout supérieur (ES1, ES2, ES3) est en appui contre deux faces adjacentes du logement.

15

18. Procédé selon la revendication 17, dans lequel on fixe un organe de liaison (14) sur l'embout supérieur (ES1) de l'assemblage combustible (A1) placé hors du logement (L1), on introduit ensuite 20 l'assemblage combustible équipé de l'organe de liaison dans le logement orienté sensiblement verticalement, on applique l'embout supérieur (ES1) contre lesdites deux faces adjacentes du logement, puis on fixe l'organe de liaison (14) dans l'extrémité ouverte du logement.

25

19. Procédé selon la revendication 17, dans lequel on introduit un organe de liaison (14') au-dessus de l'embout supérieur (ES2) de l'assemblage combustible (A2), celui-ci étant placé dans le logement (L2) orienté sensiblement verticalement, on soulève 30 l'assemblage tout en fixant l'organe de liaison dans l'extrémité ouverte du logement, puis on applique

l'embout supérieur (ES1) contre lesdites deux faces adjacentes du logement.

20. Procédé selon la revendication 17, dans  
5 lequel on introduit un organe de liaison (14") au-  
dessus de l'embout supérieur (ES3) de l'assemblage  
combustible (A3), celui-ci étant placé dans le logement  
(L3) orienté sensiblement verticalement, on fixe  
l'organe de liaison dans l'extrémité ouverte du  
10 logement, on amène l'embout supérieur (ES3) contre  
lesdites deux faces adjacentes du logement, puis on  
soulève l'assemblage (A3) et on le serre contre  
l'organe de liaison (14") et contre lesdites deux faces  
adjacentes du logement.

1 / 11

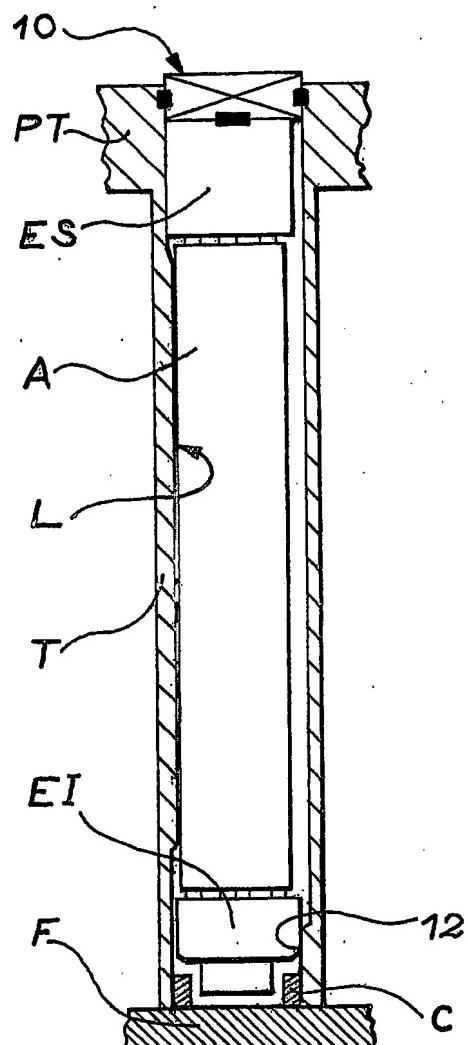


FIG. 1

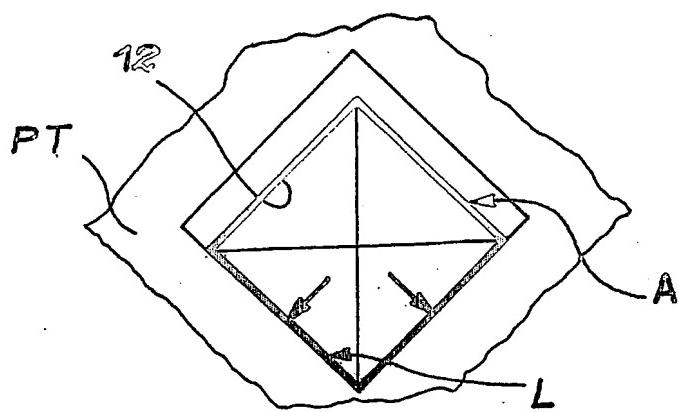


FIG. 2

2/11

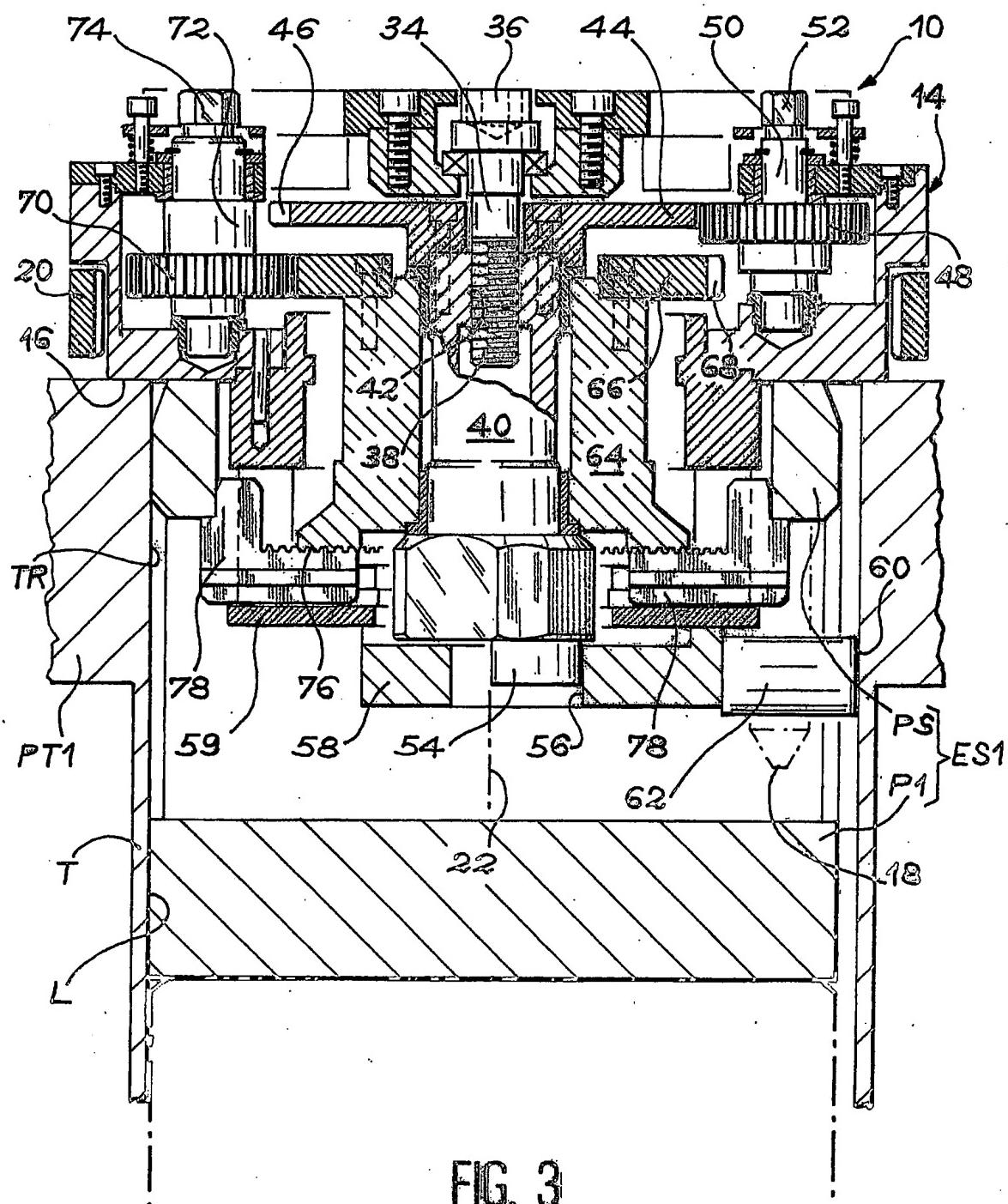


FIG. 3

3 / 11

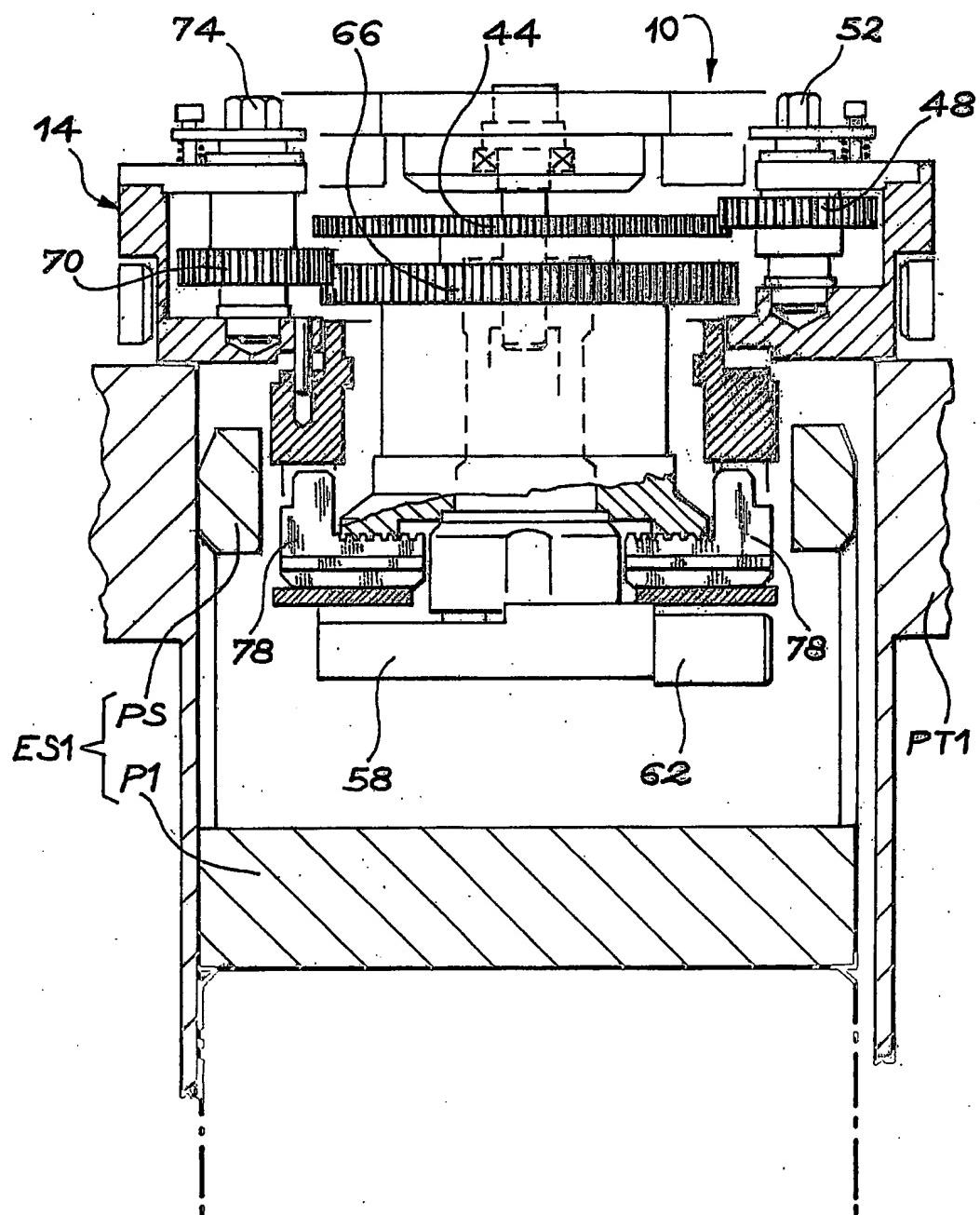


FIG. 4

4/11

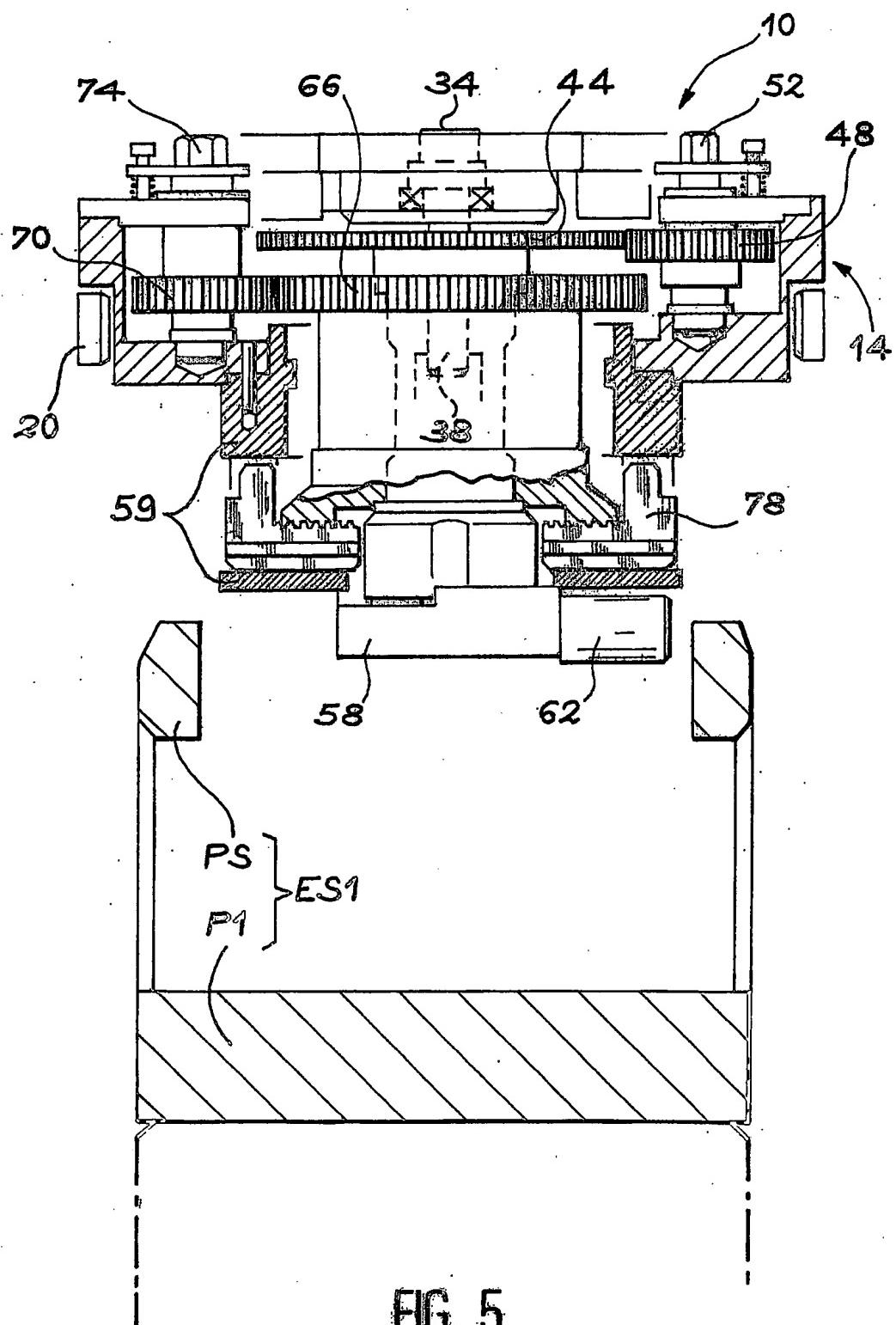


FIG. 5

5/11

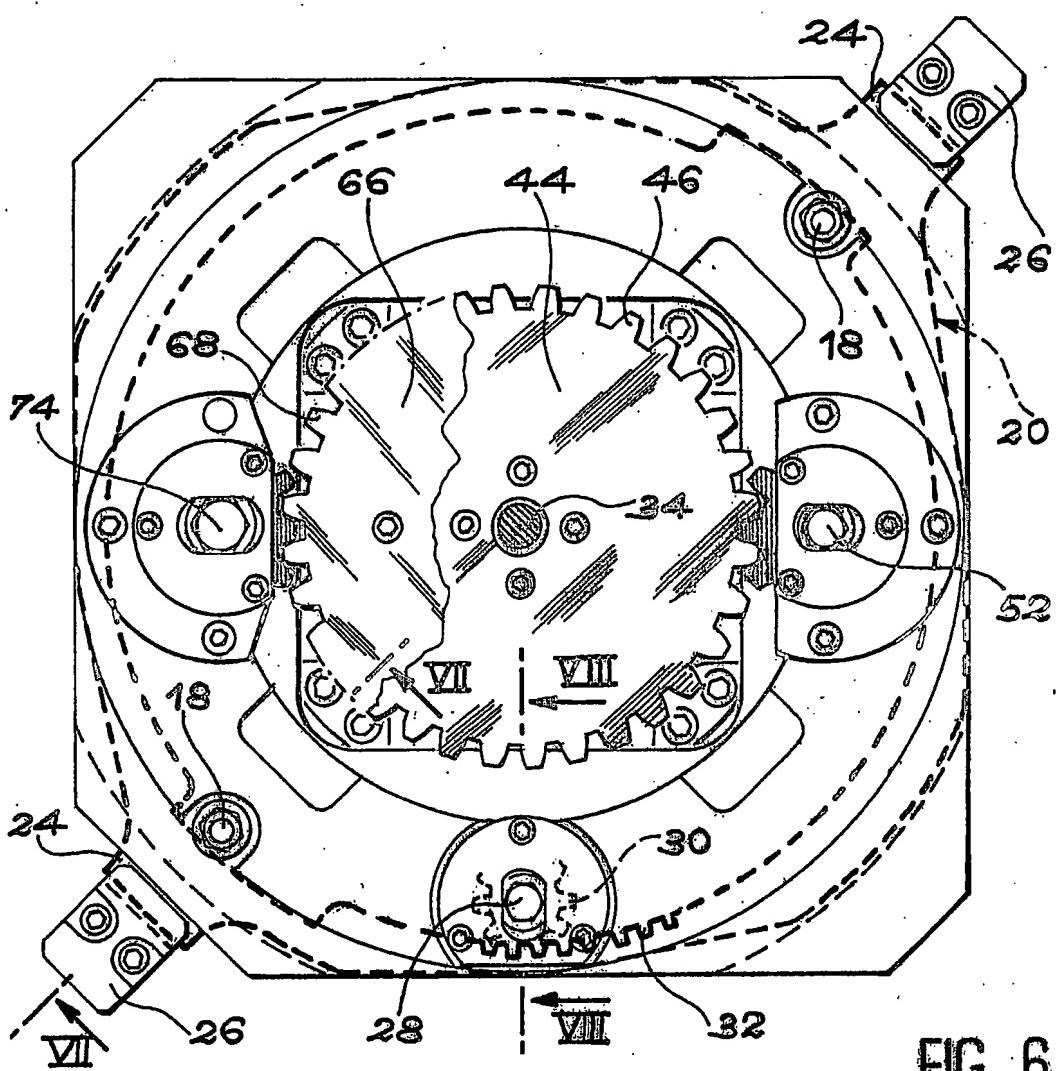


FIG. 6

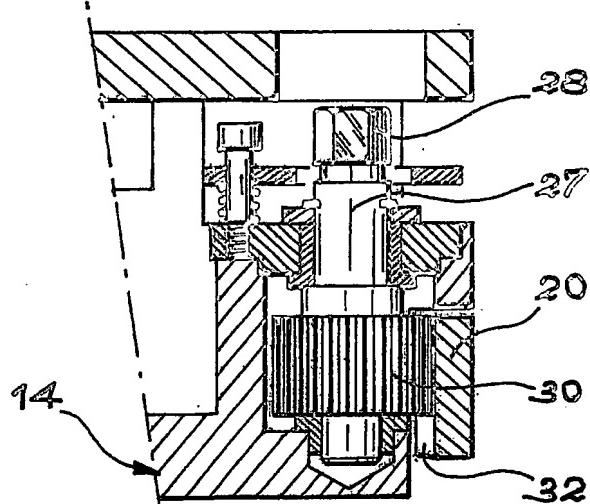
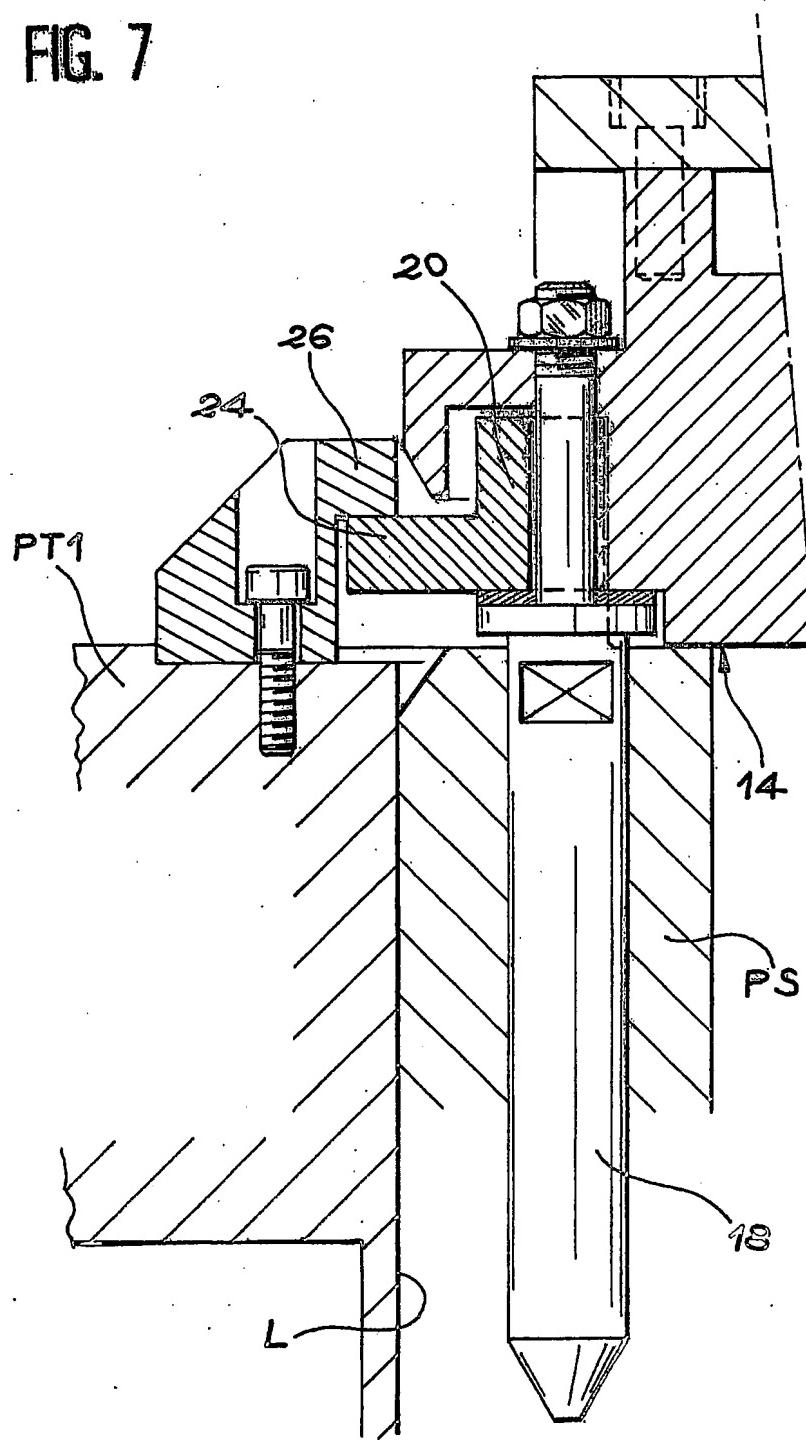


FIG. 8

6 / 11

FIG. 7



7 / 11

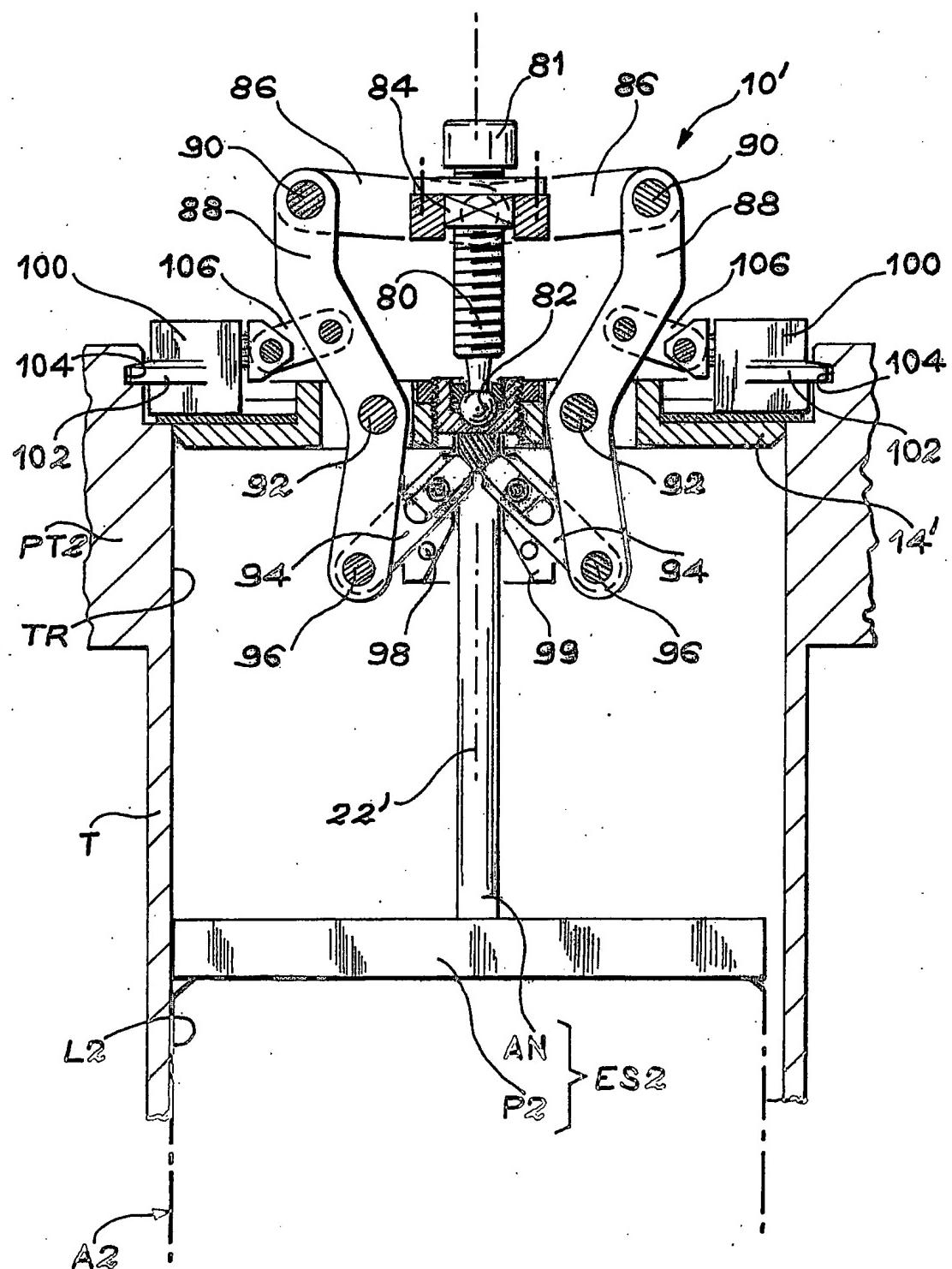


FIG. 9

8 / 11

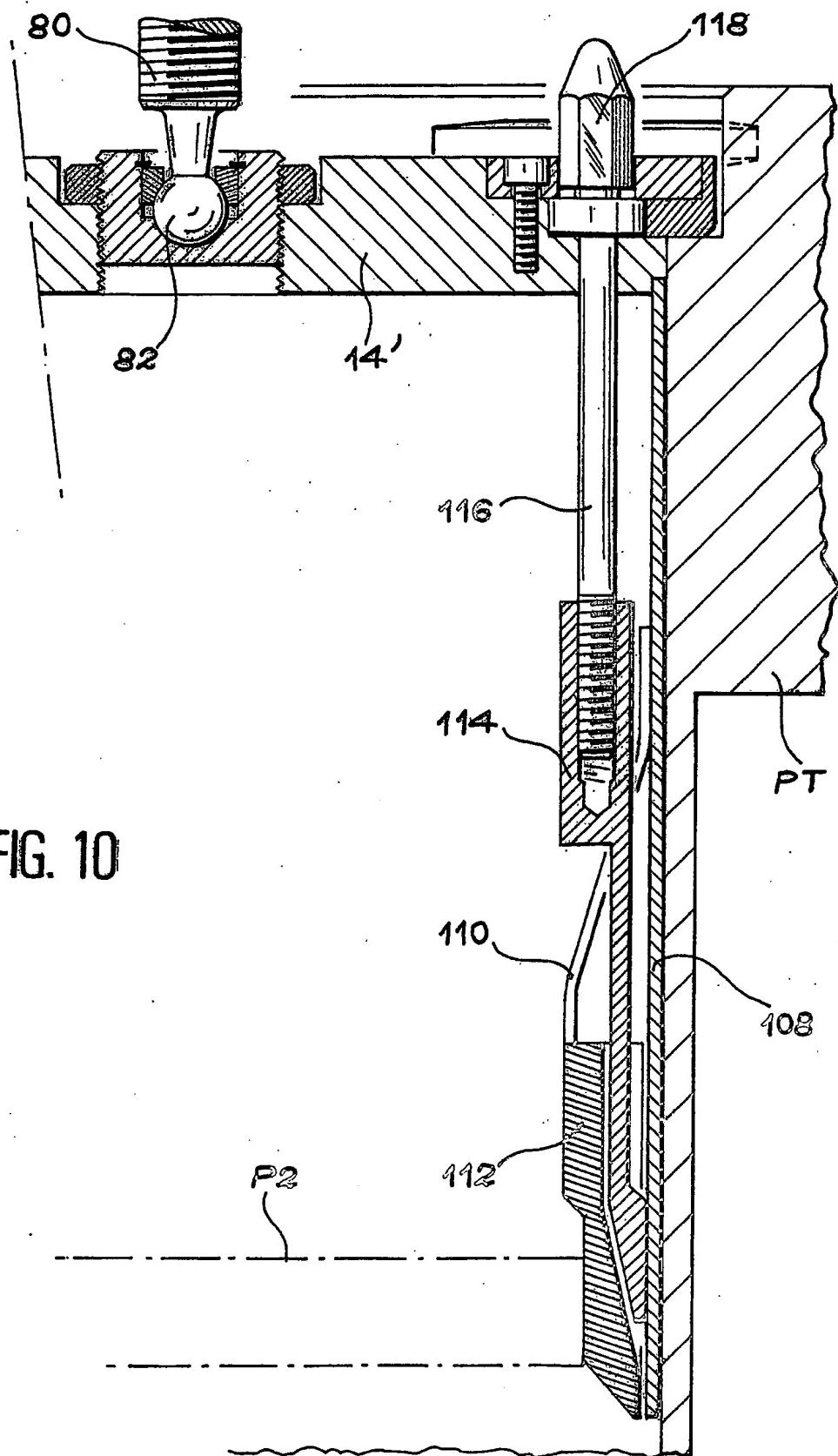


FIG. 10

9/11

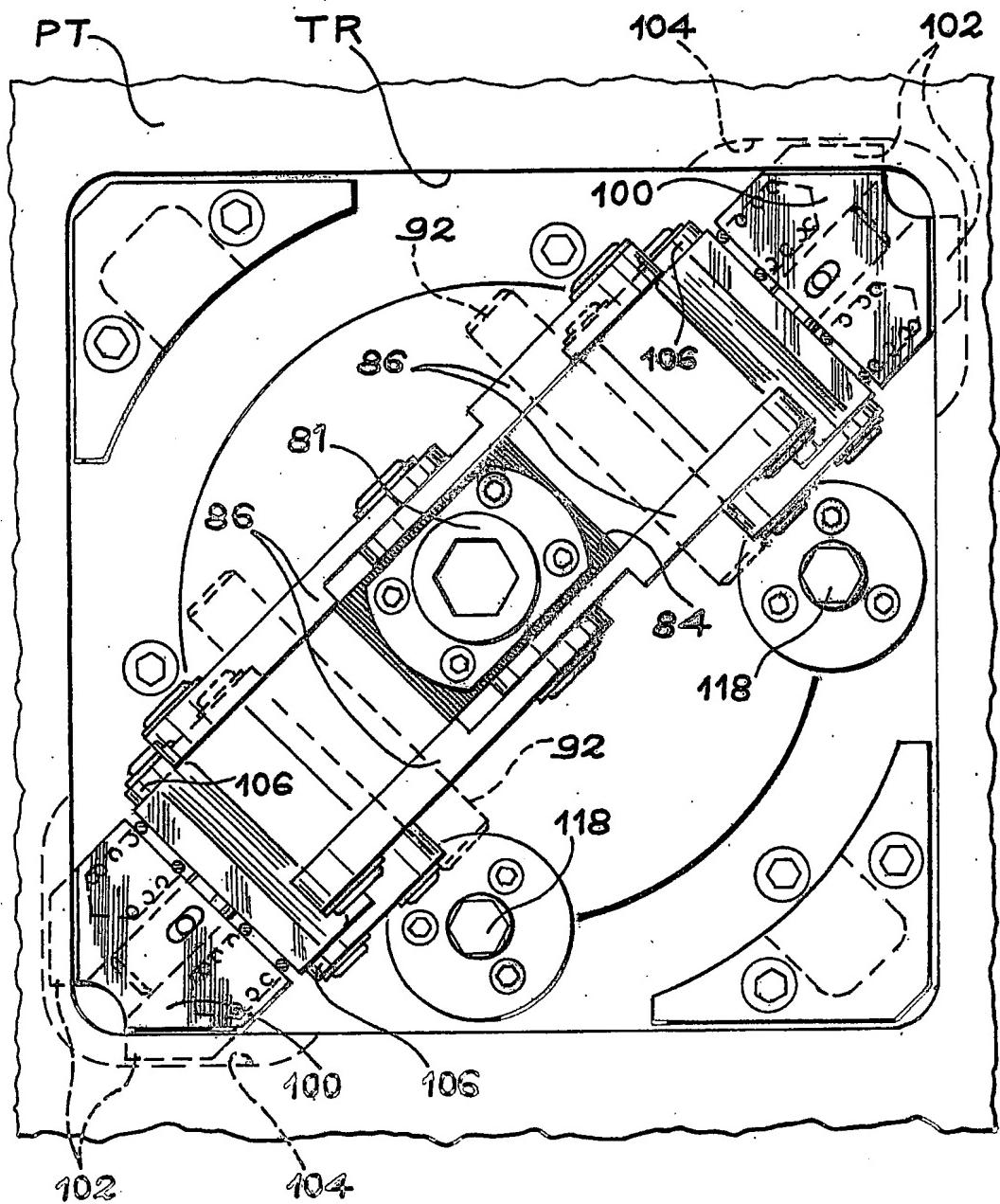


FIG. 11

10 / 11

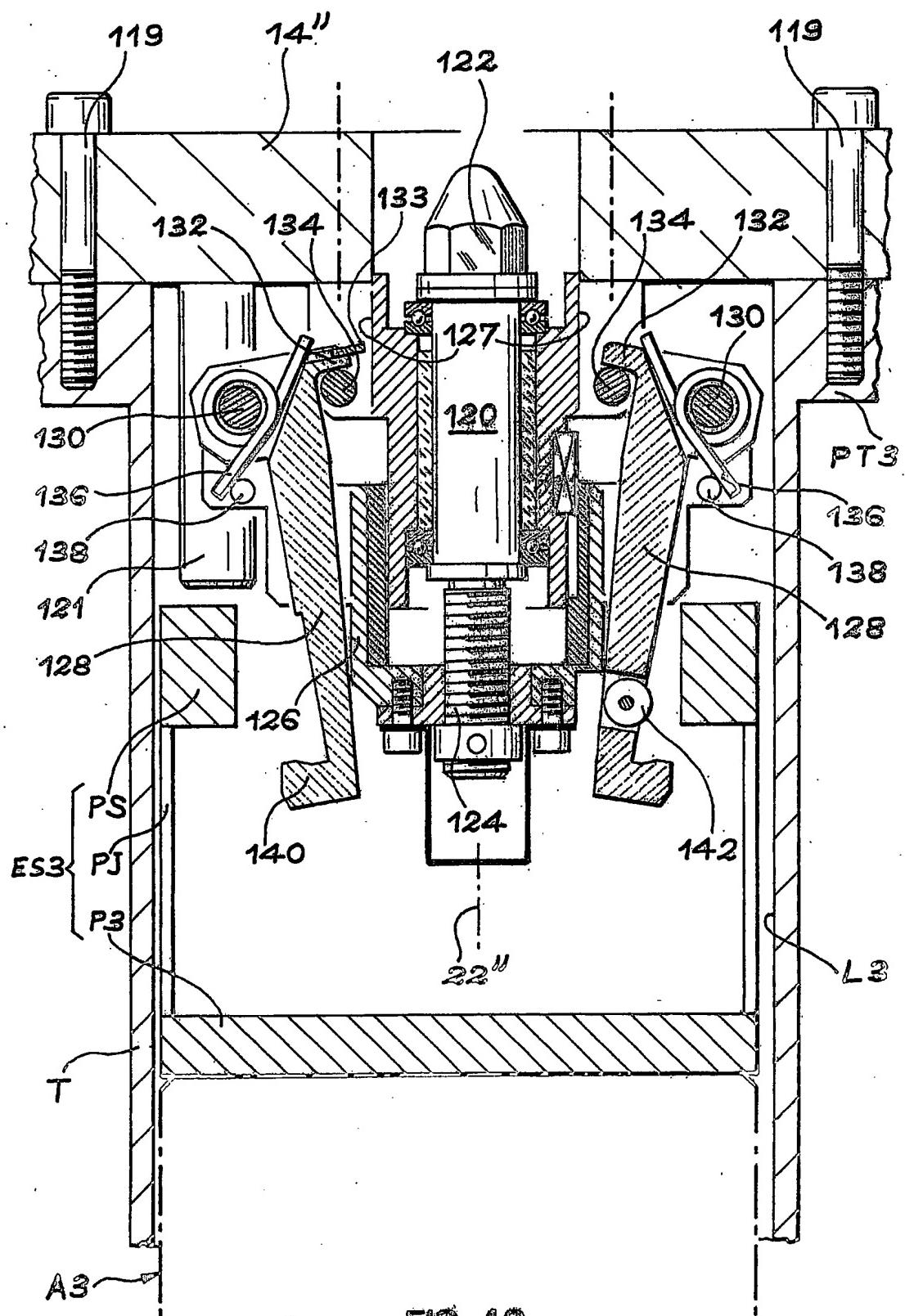


FIG. 12

11/11

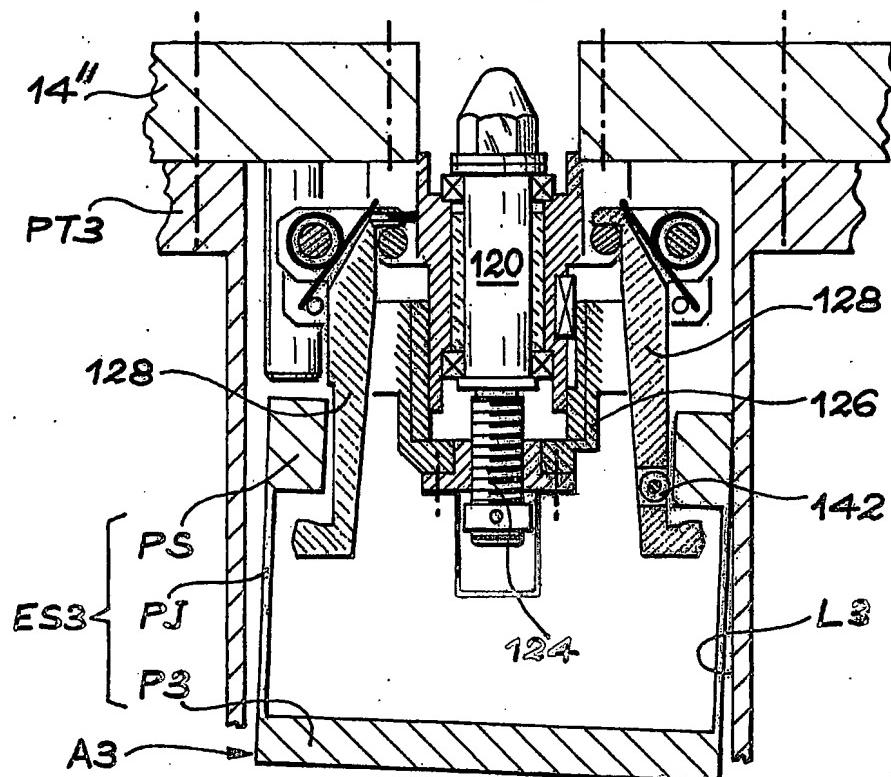


FIG. 13

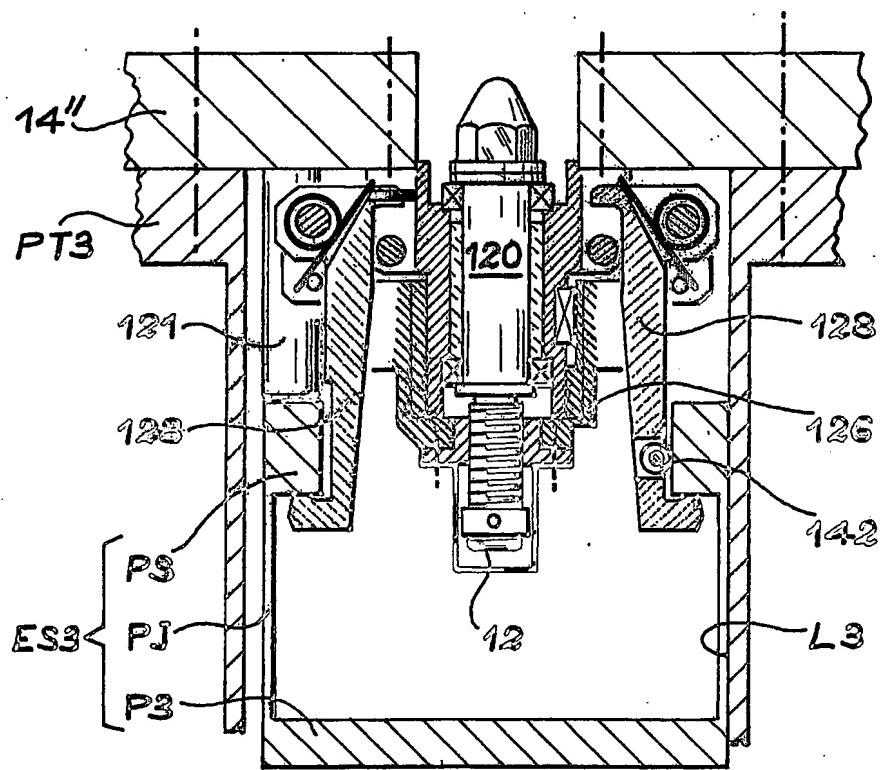


FIG. 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/04459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 G21F5/012 G21F5/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 31 179 A (REEL SA) 6 February 1997 (1997-02-06) column 2, line 54 -column 4, line 12; figures 1,2 ---	1-8, 15-17
X	US 6 134 290 A (OZAWA TAMOTSU ET AL) 17 October 2000 (2000-10-17) column 10, line 26-61 column 11, line 8-53 column 12, line 60-64 column 15, line 14 -column 16, line 27 column 27, line 63 -column 28, line 51; figures 1-6,19 ---	1-4,6,7, 15-17 -/-



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

12 August 2003

Date of mailing of the International search report

21/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jandl, F

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/04459

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 February 1996 (1996-02-29) & JP 07 280990 A (TOSHIBA CORP), 27 October 1995 (1995-10-27) abstract; figures 1-6 ---	1, 4, 6, 15, 16
A		2, 3, 7
X	DE 32 33 911 A (KRAFTWERK UNION AG) 15 March 1984 (1984-03-15)	1
A	page 3, line 29 -page 4, line 32; figures 1-3 ---	6, 15
X	US 6 128 360 A (OZAWA TAMOTSU ET AL) 3 October 2000 (2000-10-03)	1-6, 15-17
A	column 13, line 23 -column 14, line 54 column 17, line 43-54; figures 1-8, 12-14, 22-25, 29, 30 & FR 2 760 562 A 11 September 1998 (1998-09-11) cited in the application ---	18-20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/04459

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19631179	A	06-02-1997	FR DE JP	2737598 A1 19631179 A1 9113687 A	07-02-1997 06-02-1997 02-05-1997
US 6134290	A	17-10-2000	JP JP JP JP BE FR US	3142493 B2 10268081 A 3080894 B2 10239489 A 1011402 A3 2758646 A1 6108392 A	07-03-2001 09-10-1998 28-08-2000 11-09-1998 03-08-1999 24-07-1998 22-08-2000
JP 07280990	A	27-10-1995	NONE		
DE 3233911	A	15-03-1984	DE	3233911 A1	15-03-1984
US 6128360	A	03-10-2000	JP JP JP BE FR	3080895 B2 10246796 A 11242093 A 1011646 A3 2760562 A1	28-08-2000 14-09-1998 07-09-1999 09-11-1999 11-09-1998

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale No

PCT/FR 02/04459

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
**CIB 7 G21F5/012 G21F5/12**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

**CIB 7 G21F**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**EPO-Internal, PAJ**

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 196 31 179 A (REEL SA) 6 février 1997 (1997-02-06) colonne 2, ligne 54 -colonne 4, ligne 12; figures 1,2 ---	1-8, 15-17
X	US 6 134 290 A (OZAWA TAMOTSU ET AL) 17 octobre 2000 (2000-10-17) colonne 10, ligne 26-61 colonne 11, ligne 8-53 colonne 12, ligne 60-64 colonne 15, ligne 14 -colonne 16, ligne 27 colonne 27, ligne 63 -colonne 28, ligne 51; figures 1-6,19 ---	1-4,6,7, 15-17 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant éter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgarion orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt International, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 août 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/08/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jandl, F

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale N°

PCT/FR 02/04459

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 02, 29 février 1996 (1996-02-29) & JP 07 280990 A (TOSHIBA CORP), 27 octobre 1995 (1995-10-27) abrégé; figures 1-6	1, 4, 6, 15, 16
A		2, 3, 7
X	DE 32 33 911 A (KRAFTWERK UNION AG) 15 mars 1984 (1984-03-15)	1
A	page 3, ligne 29 -page 4, ligne 32; figures 1-3	6, 15
X	US 6 128 360 A (OZAWA TAMOTSU ET AL) 3 octobre 2000 (2000-10-03)	1-6, 15-17
A	colonne 13, ligne 23 -colonne 14, ligne 54 colonne 17, ligne 43-54; figures 1-8, 12-14, 22-25, 29, 30 & FR 2 760 562 A 11 septembre 1998 (1998-09-11) cité dans la demande	18-20

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 02/04459

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19631179	A 06-02-1997	FR 2737598 A1 DE 19631179 A1 JP 9113687 A	07-02-1997 06-02-1997 02-05-1997
US 6134290	A 17-10-2000	JP 3142493 B2 JP 10268081 A JP 3080894 B2 JP 10239489 A BE 1011402 A3 FR 2758646 A1 US 6108392 A	07-03-2001 09-10-1998 28-08-2000 11-09-1998 03-08-1999 24-07-1998 22-08-2000
JP 07280990	A 27-10-1995	AUCUN	
DE 3233911	A 15-03-1984	DE 3233911 A1	15-03-1984
US 6128360	A 03-10-2000	JP 3080895 B2 JP 10246796 A JP 11242093 A BE 1011646 A3 FR 2760562 A1	28-08-2000 14-09-1998 07-09-1999 09-11-1999 11-09-1998